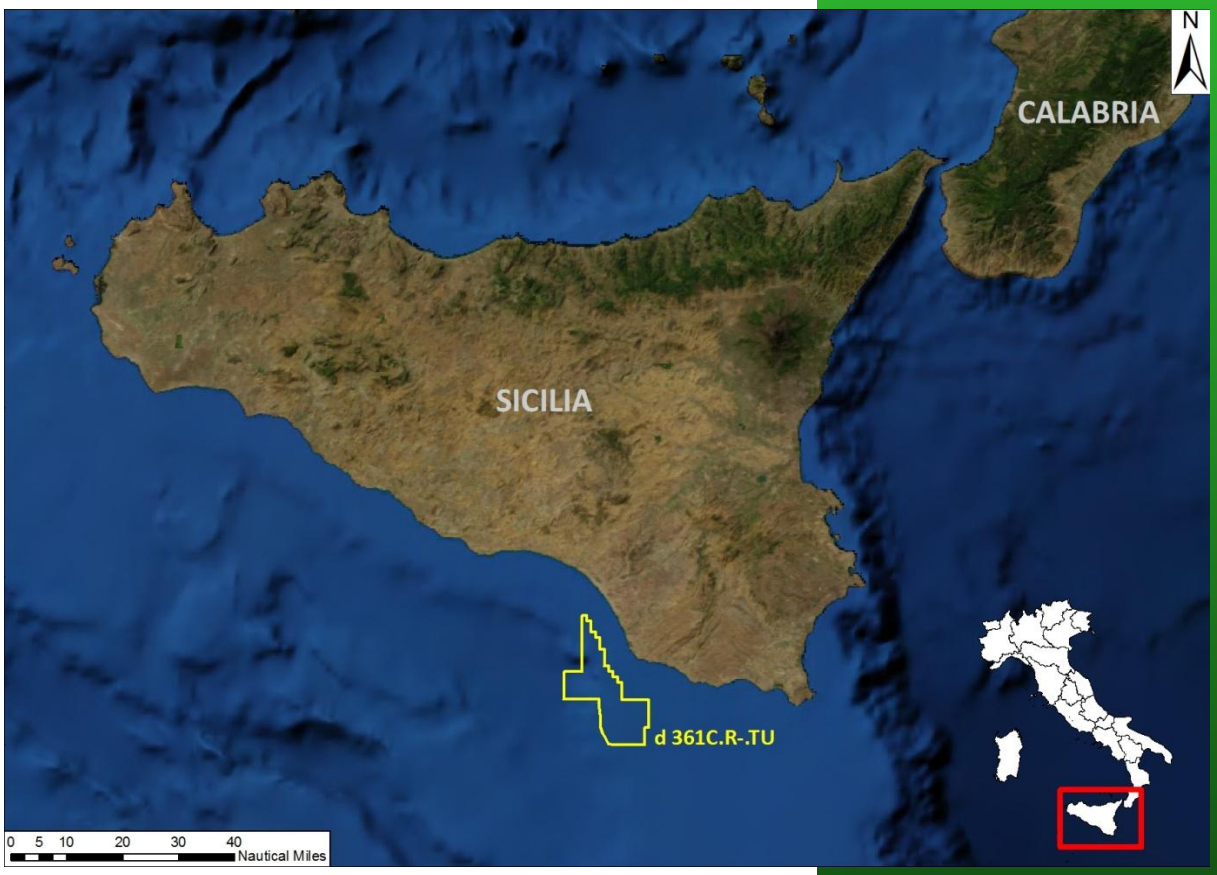
TRANSUNION PETROLEUM Italia Srl

MARZO 2014

INTEGRAZIONI

Istanza di Permesso di Ricerca di Idrocarburi in Mare denominata d 361 C.R-.TU



TRANSUNION PETROLEUM

TRANSUNION PETROLEUM Italia S.r.l.
Viale Isacco Newton n.6 00151 Roma, Italia

SOMMARIO

1 INTRODUZIONE 8

2 INTEGRAZIONI 9

2.1 MOTIVAZIONI PER L'ESECUZIONE DI UNA NUOVA CAMPAGNA SISMICA 2D 9
2.2 LINEE SISMICHE DA ACQUISIRE 16
2.3 CRONOPROGRAMMA DELLE PROSPEZIONI SISMICHE PROGRAMMATE NEL CANALE DI SICILIA 18
2.4 OBIETTIVI DELLA RICERCA CHE GIUSTIFICANO L'ESECUZIONE DI ATTIVITÀ DI RICERCA IDROCARBURI NELL'AREA 20
2.5 PERIODO PIÙ OPPORTUNO PER L'ESECUZIONE DEL RILIEVO GEOFISICO 20
2.6 PRESENZA DI AREE SENSIBILI NELL'AREA, NURSERY E ZTB 22
2.6.1 IBA – Important Bird Areas 23
2.6.2 Siti Rete Natura 2000 23
2.6.3 ZPS – Zone di Protezione Speciale 24
2.6.4 SIC - Siti di Importanza Comunitaria 24
2.6.5 Aree Naturali Protette EUAP 25
2.6.6 AMP - Aree Marine Protette 26
2.6.7 Zone costiere interessate da zone umide internazionali RAMSAR 28
2.6.8 ASPIM 29
2.6.9 ZTB Zone di Tutela Biologica 30
2.6.10 Aree di nursery 31
2.7 AGGIORNAMENTO SU CARATTERIZZAZIONE GEOLOGICA, DATI METEO-MARINI, ONDAMETRICI E ANDAMENTO DELLE CORRENTI 42
2.7.1 Caratterizzazione geologica 42
2.7.2 Dati meteomarini 52
2.7.3 Dati ondametrici 58
2.7.4 Correnti marine 59
2.8 CETOFAUNA NELL'AREA DEL CANALE DI SICILIA 63
2.8.1 Aree riproduttive 65
2.9 CONTRODEDUZIONI ALLE OSSERVAZIONI PERVENUTE 67
2.9.1 DVA-2013-0015283 del 28/06/2013 – Sig. Interrante 68
2.9.2 DVA-2013-0016181 del 10/07/2013 – Associazione Folgore 69
2.9.3 DVA-2013-0016194 del 10/07/2013 – Signori vari 69
2.9.4 DVA-00-2013-0016196 del 10/07/2013 – Sig. Mazzotta 69
2.9.5 DVA-000-2013-0016198 del 10/07/2013 – Cittadini ed associazioni 69
2.9.6 DVA-00-2013-0016213 del 10/07/2013 – Avv. Galluzzo 69
2.9.7 DVA-00-2013-0017580 del 26/07/2013 – Comune di Vittoria 69
2.9.8 DVA-00-2013-0019968 del 30/08/2013 – Comune di Scicli 79
2.9.9 DVA-00-2013-0020181 del 04/09/2013 – WWF 83
2.9.10 DVA-00-2013-0020186 del 04/09/2013 – Comitato Stoppa la Piattaforma 85
2.9.11 DVA-00-2013-0020256 del 05/09/2013 – Comune di Ragusa 89
2.9.12 DVA-00-2013-0021211 DEL 18/09/2013 – Comitato Stoppa la Piattaforma 89
2.10 AGGIORNAMENTO DEL VALORE DELL'OPERA 89

3 BIBLIOGRAFIA 91

INDICE DELLE FIGURE E TABELLE

Figura 2.1 – Mappa strutturale e delle facies regionali dell'area in istanza e di quelle limitrofe. 9

Figura 2.2 - Copertura sismica cha caratterizza il blocco d 361 C.R-. TU. 10

Figura 2.3 – linea sismica C-531_11 (fonte: http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it/videpi/) 12

Figura 2.4 – linea sismica TX-17, allegata alla documentazione del titolo cessato C.R 145.AZ (http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it/videpi/) 12

Figura 2.5 – titoli minerari cessati che hanno interessato l'area in esame.....13

Figura 2.6 – Esempio di linea sismica a riflessione ad alta risoluzione (fonte: Doglioni C. et al., 2012).....14

Figura 2.7 – Linea sismica C80-172, allegata alla documentazione del titolo cessato C.R 7.AS (fonte: http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it/videpi/) 15

Figura 2.8 – Linea sismica CR94-05, allegata alla documentazione del titolo cessato C.R 94.PX (fonte: http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it/videpi/) 15

Figura 2.9 – linea sismica CG-163, allegata alla documentazione del titolo cessato C.R 7.AS (fonte: http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it/videpi/) 16

Figura 2.10 - Reticolato sismico all'interno dell'area in istanza di permesso di ricerca su mappa della carta nautica. 17

Figura 2.11 – Titoli minerari attualmente attivi nel Canale di Sicilia 18

Figura 2.12 - A) Numero dei periodi riproduttivi per stagione, B) Periodi riproduttivi delle specie ittiche dei mari italiani (fonte: Giansante C., Vallerani M., Angelini S., 2006 – Periodi riproduttivi delle specie ittiche nei Mari Italiani, 5° Convegno Nazionale per le Scienza del Mare) 21

Figura 2.13 – Mappa delle *Important Bird Areas* nella Sicilia Meridionale, più vicine al blocco oggetto di studio (segnato in rosso). Fonte dei dati: http://www.lipu.it/iba/. 23

Figura 2.14 – Aree Rete Natura 2000, ovvero Zone di protezione Speciale (ZPS, in giallo) e Siti di Importanza Comunitaria (SIC in arancione), nella Sicilia Meridionale. Il blocco oggetto si studio è segnato in rosso. 24

Figura 2.15 – Mappa della Sicilia meridionale con indicazione delle Aree Naturali Protette appartenenti all'EUAP. Il blocco in esame è indicato in rosso. 26

Figura 2.16 – Mappa con localizzazione semplificata delle aree marine protette, sia istituite sia istituende, ed aree di reperimento in Sicilia (fonte dei dati: www.minambiente.it/pagina/aree-marine-protette) 27

Figura 2.17 – Aree marine protette proposte per la tutela di balene e delfini nel Mediterraneo (fonte: www.pelagosinstitute.gr/en/MPAs/index.html).....28

Figura 2.18 – Mappa della Sicilia Meridionale con ubicazione delle aree interessate da zone umide internazionali (RAMSAR). L'area oggetto di studio è segnata in rosso.....28

Figura 2.19 – Lista delle aree mediterranee specialmente protette (ASPIM o SPAMI). Fonte: www.rac-spa.org/spami.....29

Figura 2.20 - Zone di tutela biologica finalizzate alla protezione delle aree di reclutamento (nurseries) del nasello nello Stretto di Sicilia (fonte: Piano di Gestione GSA16, Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali, 2011) 31

Figura 2.21 – Schema riassuntivo delle nurseries persistenti individuate da Garofalo et al., (2011), corredato degli elementi idrologici relativi alle correnti nello Stretto di Sicilia. Red mullet: triglia di fango; European hake: merluzzo; Horned octopus: moscardino bianco; Deep-water rose shrimp: gambero rosa; Greater forkbeard: musdea bianca; Norway lobster: scampo; Giant red shrimp: gambero rosso. AIS: Atlantic Ionian Stream; ABV: Adventure Bank Vortex; ISV: Ionian shelf-break vortex (fonte: Garofalo et al., 2011). 32

Figura 2.22 - Mappa di reclutamento con indicazione delle nurseries persistenti di *Eledone cirrhosa* nello Stretto di Sicilia; il blocco in esame è indicato in rosso (fonte: Garofalo et al. 2011, modificata).....33

Figura 2.23 – Mappa di reclutamento con indicazione delle nurseries persistenti di *Mullus barbatus*; in rosso è indicato il blocco in esame (fonte: Garofalo et al. 2011, modificata).....34

Figura 2.24 – Esempi di mappe di densità di *spawners* e *recruits* di *Octopus vulgaris*. (a) SDI in primavera 2005; (b) SDI in primavera 1994; (c) RDI in autunno 2004; (d) RDI in autunno 1997. (fonte: Garofalo et al., 2010).....35

Figura 2.25 – Distribuzione spaziale delle nursery persistenti (PI . 60%) e delle aree di deposizione di *Octopus vulgaris* nello Stretto di Sicilia. Le aree tratteggiate indicano nursery e aree di deposizione identificate con un basso PI (<60%). In rosso è indicato il blocco in esame (fonte: Garofalo et al., 2010, modificata). 35

Figura 2.26 – Distribuzione di *Illex coindetii* nello Stretto di Sicilia. In rosso è indicato il blocco in esame (fonte: Jereb et al., 2001, modificata). 36

Figura 2.27 - mappa di reclutamento con indicazione delle nurseries persistenti di *Parapenaeus longirostris.* In rosso il blocco oggetto di istanza (fonte: Garofalo et al. 2011, modificata) 37

Figura 2.28 – Nurseries stabili di *Merluccius merluccius* nel Canale di Sicilia; a sinistra dati dal 1994 al 1999 (fonte: Fiorentino et al., 2003); a destra le nurseries individuate con dati dal 1994 al 2004 (fonte: Garofalo et al., 2011, modificata con indicazione del blocco in esame).....38

Figura 2.29 – Nurseries di *Phycis blennoides* nello Stretto di Sicilia, periodo compreso tra il 1994 e il 1999 (fonte: Fiorentino et al. 2003a). 39

Figura 2.30 - mappa di reclutamento con indicazione delle nurseries persistenti di *Phycis blennoides* nello Stretto di Sicilia. In rosso è indicato il blocco oggetto di istanza (fonte: Garofalo et al. 2011, modificata) 40

Figura 2.31 - mappa di reclutamento con indicazione delle nurseries persistenti di *Nephrops norvegicus* nello Stretto di Sicilia. In rosso è indicato il blocco oggetto di istanza (fonte: Garofalo et al. 2011, modificata) 41

Figura 2.32 - mappa di reclutamento con indicazione delle nurseries persistenti di *Aristaeomorpha foliacea* nello Stretto di Sicilia. In rosso è indicato il blocco oggetto di istanza (fonte: Garofalo et al. 2011, modificata) 42

Figura 2.33 - Schema strutturale della Sicilia, con indicazione dei vari domini paleogeografici. La stella arancione indica la posizione del blocco oggetto d'Istanza. (fonte: Di Stefano et al., 2010; mod.) 43

Figura 2.34 – Mappa che illustra i differenti settori crostali del Mediterraneo Centrale. 1) Crosta oceanica Tirrenica; 2) Crosta oceanica del Bacino Algerino 3) Crosta continentale assottigliata della Sarda e Kabiliana; 4, 5) Crosta continentale Africana assottigliata; 6) Crosta oceanica Ionica; 7) Unità della Sardegna; 8) Unità Kabiliano–Calabresi; 9) Unità Maghrebine–Siciliane; 10) Prisma di accrezione Ionico; 11) Fronti di sovrascorrimento; 12) Faglie con componenti trascorrenti; 13) Isobate della Moho (km); 14) Ipotetico limite continentale–oceanico; 15) Batimetria. (fonte: Accaino et al., 2010, mod. da Catalano et al., 1996).....44

Figura 2.35 – Sezione geologica semplificata attraverso la Sicilia Orientale, che intercetta l'avampaese Ibleo a sud e il bacino Tirrenico a N-NW. K indica la suscettività magnetica. (fonte: Elter et al., 2003).....44

Figura 2.36 – Assetto strutturale schematico della Falda di Gela lungo un transetto orientato N-S. (fonte: Ghisetti et al., 2009, modificato, da Catalano et al., 1996; Grasso et al., 1998; Lickorish et al., 1999) 45

Figura 2.37 – Ricostruzione paleogeografica del Mediterraneo Centrale nel Giurassico inferiore. ACP = Piattaforma Carbonatica Appenninica; PA = Piattaforma Carbonatica Panormide; TP = Piattaforma Carbonatica Trapanese; SA = Piattaforma Carbonatica Saccense; Hy = Piattaforma Carbonatica Iblea; LA = Bacino Lagonegro; IM = Bacino Imerese; SI = Bacino Sicano. (fonte: Zarcone e Di Stefano, 2008). 47

Figura 2.38 – assetto sismotettonico della zona di taglio Vizzini-Scicli. VD=depositi vulcanici; CD=depositi continentali e marini recenti; FL= successione sedimentaria di avampaese Ibleo; FD= depositi silicoclastici dell'avanfossa di Gela-Catania e del bacino di avampaese; AM= successioni sedimentarie della fascia di fold and thrust Appennino-Maghrebide; KC= unità della falda Kabilo-Calabride. Le linee in rosso indicano le faglie appartenenti alla VSsz. VFZ= zona di faglia di Vizzini (Grasso e Reuther, 1988); PIR= sistema di faglie Pozzallo-Ispica-Rosolini; AV= faglia di Avola; MR= graben di Marina di Ragusa; SL= graben di Scordia-Lentini (Catalano et al., 2008a); TFA= Anticlinale di Terre Forti. Scicli onshore da Catalano et al., (2008b), Scicli offshore da Grasso et al., (2000a). I riquadri indicano terremoti storici, i puntini i terremoti strumentali. Sono inoltre mostrati i meccanismi focali di eventi selezionati con MI≥ 3.3, con i relativi epicentri (stelle gialle). Dati da Amato et al. (1995), Pondrelli et al. (2004) e Musumeci et al. (2005). Direzioni di $S_{h\ min}$ da Montone et al., (2004). Terremoti storici: Au = Augusta; CdA = Cava d'Aliga; Ge = Gela; Gi = Giarratana; Pa = Palagonia; Ra = Ragusa; Sc = Scicli; Vi = Vizzini. (fonte: Di Bucci et al., 2010) 50

Figura 2.39 - Schema geologico-strutturale della Sicilia sud-orientale. Il riquadro mostra il fronte della Catena Appenninico-Maghrebide, le principali faglie quaternarie e la sismicità del Mediterraneo centrale. Gli stereoplot si riferiscono ai dati strutturali misurati lungo diversi lineamenti quaternari del Plateau Ibleo: a-b) Graben di Scordia-Lentini; c) Bacino di Augusta; d) Bacino di Floridia; e) Sistemi a pieghe del margine sud-orientale; f) Linea di Scicli. (fonte: Romagnoli et al., 2008).....51

Figura 2.40 - Coordinate delle stazioni meteomarine di Sciacca, Porto Empedocle e Lampedusa (in giallo) con mappa di localizzazione delle stazioni rispetto al blocco oggetto di studio (in rosso). Le stazioni meteomarine sono indicate con il pallino, la stazione ondametrica di Mazara con il triangolo (fonte dei dati: www.mareografico.it).....52

Figura 2.41 - Istogrammi del livello idrometrico [m] nelle stazioni mareografiche di Porto Empedocle (in alto a sinistra), di Sciacca (in alto a destra) e di Lampedusa (in basso a sinistra). Periodo dal 01/01/2013 al 31/12/2013 (fonte: www.mareografico.it). 54

Figura 2.42 - grafico lineare relativo alla Temperatura dell'aria [°C] nelle stazioni mareografiche di Porto Empedocle (in alto a sinistra), di Sciacca (in alto a destra) e di Lampedusa (in basso a sinistra). Periodo compreso dal 01/01/2013 al 31/12/2013 (fonte: www.mareografico.it). 54

Figura 2.43 - Grafico lineare relativo alla Temperatura dell'acqua [°C] nelle stazioni mareografiche di Porto Empedocle (in alto a sinistra), di Sciacca (in alto a destra) e di Lampedusa (in basso a sinistra). Periodo compreso dal 01/01/2013 al 31/12/2013. (fonte: www.mareografico.it) 55

Figura 2.44 - Rose dei venti nelle stazioni mareografiche di Porto Empedocle (a sinistra) e di Lampedusa (a destra). Periodo compreso dal 01/01/2013 al 31/12/2013 (fonte: www.mareografico.it).....56

Figura 2.45 - Rose dei venti relative alle 4 stagioni (dall'alto: inverno, primavera, estate, autunno) nelle stazioni mareografiche di Porto Empedocle (a sinistra) e di Lampedusa (a destra). Periodo compreso dal 01/01/2013 al 31/12/2013 (fonte: www.mareografico.it). 58

Figura 2.46 – Tabella delle altezze di picco del moto ondoso raggiunte nella boa di Mazara nel periodo di due anni, compreso tra gennaio 2006 e gennaio 2008; nel grafico è raffigurato lo spettro delle altezze raggiunte dal moto ondoso (in metri) nello stesso periodo (fonte: www.idromare.it). 59

Figura 2.47 - Clima ondoso nella stazione ondametrica di Mazara per il periodo dal gennaio 2003 al gennaio 2008 (a sinistra) e per l'intero 2007 (a destra). (fonte: www.idromare.it).....59

Figura 2.48 – Circolazione delle correnti nello Stretto di Sicilia (Fiorentino et al., 2011). ABV: vortice del Banco Avventura; ATC: corrente tunisina; AIS: corrente atlantica; ISV: vortice ionico; LIW: acque intermedie levantine (in rosso); AW: acqua atlantica modificata (in blu). (fonte: Lo stato della pesca e dell'acquacoltura nei mari italiani, Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali, 2011). 60

Figura 2.49 – Circolazione schematica nello Stretto di Sicilia. Gli elementi permanenti sono segnati in nero, mentre gli elementi stagionali sono segnati in rosso (estate) e in blu (inverno). Le linee tratteggiate si riferiscono al lavoro di Sorgente et al., (2001). (fonte: Sorgente et al., 2001, modificato da Lermusiaux and Robinson, 2001; Béranger et al., 2004 and Hamad et al., 2005).....61

Figura 2.50 - Sistema di correnti locali nel Canale di Sicilia con velocità e direzioni variabili, registrate nel corso del 2010 a batimetrie di 5 m (a sinistra) e di 120 m (a destra). Notare anche la presenza di "mulinelli" isolati (sotto l'isola di Malta e di fronte alle coste libiche) dovuti alla azione combinata del vento e della complessa morfologia batimetrica in questa zona (fonte: www.seaforecast.cnr.it). 63

Figura 2.51 – Avvistamenti di cetacei nel Canale di Sicilia per il periodo 1995-1997. (fonte: Arcangeli et al., 1997) 64

Figura 2.52 – curva cumulativa del numero di *Tursiops truncatus* avvistati dal 1996 al 2006 nei dintorni di Lampedusa da Pulcini et al. (2010) 64

Figura 2.53 – Mappa di localizzazione degli avvistamenti di *Tursiops truncatus* nei dintorni di Kelibia, in Tunisia, nel periodo tra il 2008 e il 2011 (fonte: Benmessaoud et al., 2012) 65

Figura 2.54 –distribuzione stagionale di avvistamenti di 56 cuccioli di balena (esemplari con lunghezza inferiore a 8 m). (fonte: Notarbartolo-di-Sciara et al., 2003).....66

Figura 2.55 - Carta delle attività idrocarburi in mare (fonte: http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it) 68

Figura 2.56 - I pozzi produttivi in Italia (fonte: www.petrolioegas.it) 69

Figura 2.57 - Mappa della distribuzione delle praterie di *Posidonia* lungo il settore ragusano del litorale meridionale siciliano (fonte: www.sidimar.tutelamare.it, modificata) 74

Figura 2.58 – Spiaggiamenti avvenuti nel corso dell'anno 2013 della specie *Stenella Coeruleoalba*. Banca Dati sugli spiaggiamenti di mammiferi marini sulle coste italiane del CIBRA (fonte: mammiferimarini.unipv.it) 76

Figura 2.59 - Spiaggiamenti avvenuti nel corso dell'anno 2013 della specie *Tursiops truncatus*. Banca Dati sugli spiaggiamenti di mammiferi marini sulle coste italiane del CIBRA (fonte: mammiferimarini.unipv.it) ..76

Figura 2.60 – Coordinate geografiche dell'area in istanza di permesso di ricerca denominata "d 361 C.R-TU", datum: Monte Mario (fonte: http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it/) 79

Figura 2.61 – Estratto dalla lezione del Prof. G. Panza dell'Accademia Nazionale dei Lincei, Lezioni lincee di Fisica, slide n. 52 (Trieste, 4 dicembre 2012). 80

Figura 2.62 – Mappe di probabilità di avvenimento di grandi terremoti in Italia, aggiornate al 1 gennaio 2013 (fonte: INGV, http://earthquake.bo.ingv.it/?&sitemap).....81

Figura 2.63 – Dati storici di eventi sismici avvenuti nel raggio di 50 chilometri dal centro dell'area in istanza, all'immagine è stata aggiunta l'area dell'istanza in rosso (fonte: http://iside.rm.ingv.it/) 82

Tabella 1 - Caratteristiche delle linee sismiche ricadenti nell'area in esame. 11

Tabella 2 - Tabella dei titoli cessati nell'area in esame.....14

Tabella 3 – Specifiche relative alle linee sismiche che ricadono all'interno dell'istanza di permesso di ricerca d 361 C.R.TU (coordinate in WGS 1984 UTM 33N).....17

Tabella 4 - Specifiche relative alle linee sismiche che ricadono all'interno dell'istanza di permesso di ricerca d 359 C.R.TU (coordinate in WGS 1984 UTM 33N).....18

Tabella 5 - Tabella riassuntiva di tutti i titoli attivi nel Canale di Sicilia. 20

Tabella 6 - Siti di importanza comunitaria (SIC) situati in prossimità della linea di costa e distanti meno di 12 miglia nautiche rispetto al blocco d 361 C.R-.TU.....25

Tabella 7 - Tabella riassuntiva delle Aree Naturali Protette situate in prossimità della linea di costa e distanti meno di 12 miglia nautiche dal blocco d 361 C.R-.TU. 25

Tabella 8 – coordinate delle Zone di Tutela Biologica indicate per il Canale di Sicilia (fonte: Piano di Gestione GSA16, Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali, 2011) 30

INDICE DEGLI ALLEGATI

Allegato I: carta delle aree sensibili, nursery e ZTB

Studio preparato da G.E.Plan Consulting S.r.l.

Redatto	Approvato
Dott.ssa Valentina Negri, Dott.ssa Enrica Battara, Dott. Angelo Ricciato	Dott. Geol. Raffaele di Cuia

1 INTRODUZIONE

Il presente elaborato riporta le integrazioni alla documentazione depositata in data 09/05/2013 per la procedura di Valutazione di Impatto Ambientale relativa all'intervento di ricerca nell'area dell'istanza di permesso di ricerca di idrocarburi in mare denominata "d 361 C.R-.TU", proposta da Transunion Petroleum Italia S.r.l. (di seguito "Transunion").

Nello specifico le integrazioni, richieste alla Direzione Generale dalla Commissione Tecnica di Verifica dell'Impatto Ambientale VIA e VAS con nota del 08/11/2013 (Prot. DVA-2013-0003969), sono le seguenti:

1. *Specificare nel SIA, nell'ambito dell'alternativa zero, i risultati relativi all'acquisizione, elaborazione e interpretazione dei dati di precedenti sismiche 2D o 3D sulla base dei quali il Proponente dovrà motivare la necessità di acquisire ulteriori dati geofisici mediante l'esecuzione di una nuova campagna sismica 2D nell'area in argomento* (Capitolo 2.1)*;*
2. *Predisporre un dettagliato elenco delle linee sismiche (2D o 3D) che il Proponente intende effettuare sia sulle aree in argomento che sulle aree limitrofe (per le quali è titolare di regolare concessione MiSE) da riportare su carta nautica in scala adeguata* (Capitolo 2.2)*;*
3. *Presentare un cronoprogramma delle prospezioni sismiche programmate nel Canale di Sicilia (dati MiSE).* Capitolo 2.3*;*
4. *Predisporre una dettagliata relazione, sulla base dei dati attualmente disponibili, che motivi la scelta di eseguire indagini sismiche nelle aree in argomento, anche in relazione alle previsioni di sfruttamento per la produzione di idrocarburi (liquidi e/o gassosi) indicandone i relativi quantitativi stimabili ante operam* (Capitolo 2.4)*;*
5. *In considerazione della tempistica prevista per lo svolgimento dell'attività di prospezione, sia sulle aree in argomento che sulle aree limitrofe, e tenuto conto delle attività già presenti nell'area, produrre una dettagliata relazione che individui i periodi più opportuni per l'effettuazione dell'indagine stessa, tenendo conto sia delle specie ittiche che delle biocenosi* (Capitolo 2.5)*;*
6. *Predisporre un elaborato cartografico, in scala adeguata, dal quale si rilevi la presenza di aree sensibili,* nursery *e ZTB (istituite e/o istituende), la distanza e l'eventuale sovrapposizione con le aree da indagare predisponendo una dettagliata relazione che individui l'eventuale incidenza delle ricerche sulle aree di massimo reclutamento* (Capitolo 2.6)*;*
7. *Predisporre un generale aggiornamento puntuale del SIA, non limitato ai dati acquisiti di letteratura scientifica e che tenga conto anche della profondità dell'area di indagine, con particolare riferimento a: caratterizzazione geologica, dati meteo-marini e ondametrici e andamento delle correnti* (Capitolo 2.7)*;*
8. *In relazione alla cetofauna nell'area vasta del Canale di Sicilia predisporre una dettagliata relazione che descriva: presenza, avvistamenti, aree di riproduzione e passaggi con relative variazioni confrontabili nell'arco degli ultimi 5 anni* (Capitolo 2.8)*;*
9. *Controdedurre puntualmente alle osservazioni pervenute e pubblicate sul sito www.va.minambiente.it* (Capitolo 2.9)*;*
10. *In relazione Circolare del 18 ottobre 2004 – Disposizioni del contributo dello 0,5 per mille (acquisibile al suddetto sito) predisporre un dettagliato aggiornamento del valore dell'opera ripartito per voci di costo (ivi compresi i costi relativi alla campagna di ricerca mediante utilizzo della nave da ricerca e dei mezzi di supporto logistico).* Capitolo 2.10.

2 INTEGRAZIONI

2.1 Motivazioni per l'esecuzione di una nuova campagna sismica 2D

Richiesta n. 1: *"Specificare nel SIA, nell'ambito dell'alternativa zero, i risultati relativi all'acquisizione, elaborazione e interpretazione dei dati di precedenti sismiche 2D o 3D sulla base dei quali il Proponente dovrà motivare la necessità di acquisire ulteriori dati geofisici mediante l'esecuzione di una nuova campagna sismica 2D nell'area in argomento"*

L'area in istanza di permesso di ricerca di idrocarburi, denominata "d 361 C.R-.TU", contiene potenzialmente l'estensione offshore degli obiettivi minerari del campo Vega e, di conseguenza, capire il sistema petrolifero è fondamentale per poter individuare il tipo di idrocarburo eventualmente presente. La roccia madre può essere un importante elemento nel determinare se il campo contiene olio pesante, come per esempio Vega, oppure olio leggero come nel caso del pozzo Aretusa-001.

All'interno dell'area in istanza, individuare le trappole risulta un elemento di rischio vista l'estrema difficoltà nella mappatura di facies carbonatiche su dati geofisici esistenti. Elementi strutturali che includono anticlinali di thrust all'interno dell'area, contribuiscono al meccanismo di intrappolamento. Una preliminare mappatura degli obiettivi minerari è stata fatta sui dati sismici pubblici, acquisiti nell'area marina C, disponibili presso il Ministero dello Sviluppo Economico, ma per verificare la qualità dei dati sarebbero necessari moderni dati sismici a banda larga.

La Figura 2.1 mostra la piattaforma carbonatica che in parte caratterizza il campo d'olio Vega, la quale continua attraverso l'area dell'istanza "d 361 C.R-.TU". Riportare tutto questo su una mappa è la chiave per capire la distribuzione dei giacimenti nell'area.

L'esperienza di Cairn mostra che i recenti progressi nell'acquisizione sismica e nell'elaborazione, in particolare nel 3D, potrebbero migliorare l'immagine dei dati esistenti, ma il grado di miglioramento non può essere quantificato senza la necessaria verifica sismica 2D.

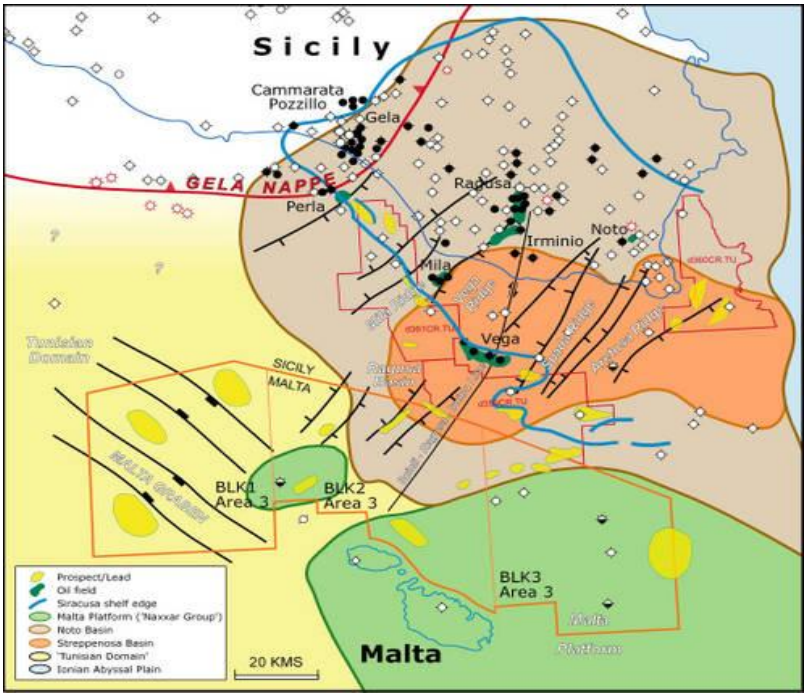


Figura 2.1 – Mappa strutturale e delle facies regionali dell'area in istanza e di quelle limitrofe.

Entrando in dettaglio, al fine di ricostruire la qualità e la quantità dei dati sismici a disposizione per quanto riguarda il blocco "d 361 C.R-.TU" oggetto d'istanza, sono state ricercate nel database pubblico del sito ViDEPI le linee sismiche 2D e 3D, realizzate durante campagne sismiche passate nel Canale di Sicilia. Nella mappa di Figura 2.2 è possibile osservare l'ubicazione delle linee ricadenti nell'area in esame, mentre le caratteristiche principali di queste linee sono riassunte nella Tabella 1.

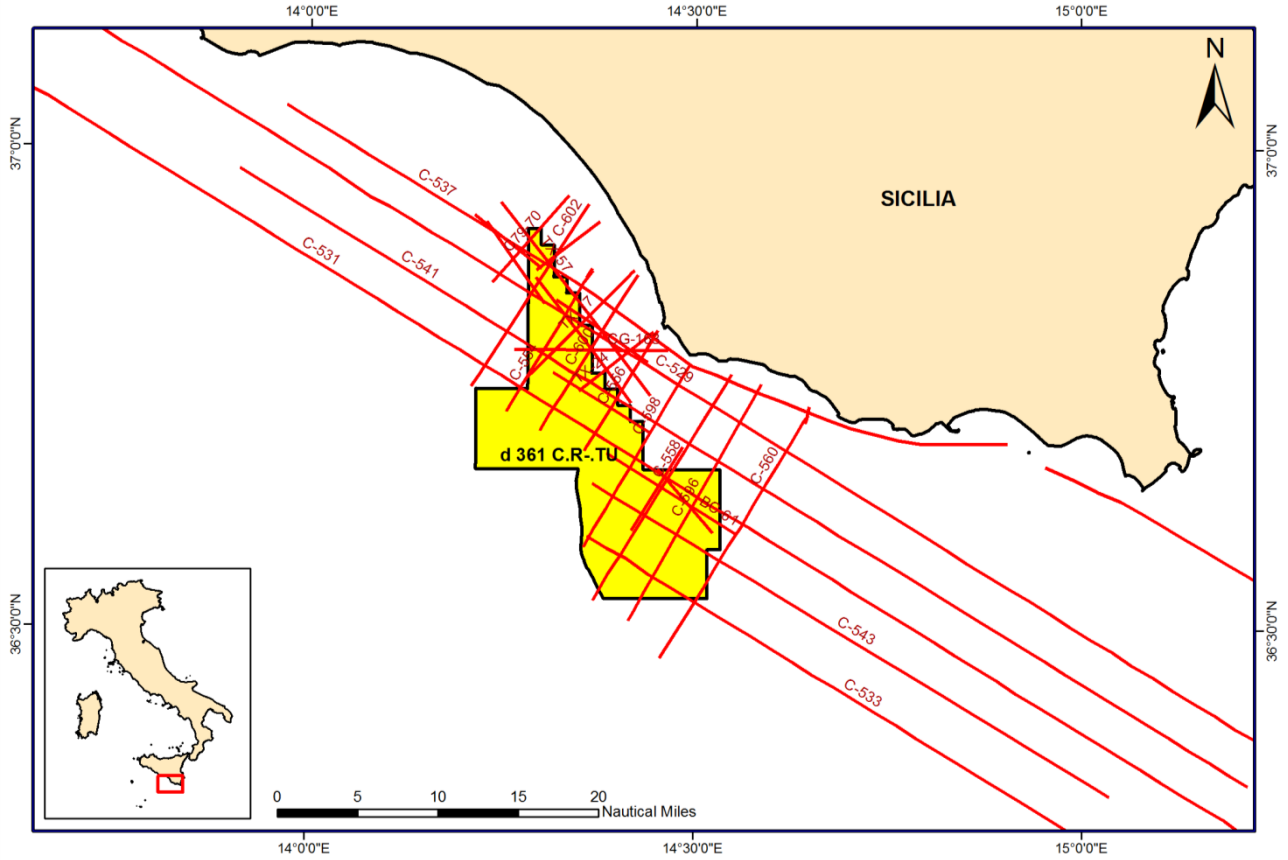


Figura 2.2 - Copertura sismica cha caratterizza il blocco d 361 C.R-. TU.

L'area è attraversata da 29 linee sismiche pubbliche. Le linee C-529, C-531, C-533, C-541, C-558, C-596, C-600 risultano divise in segmenti, e sono state considerate solo le porzioni ricadenti nell'area in esame.

Nome Linea	Zona	Anno		Committente	Operatore sismico	Qualità
		Acquisizione	Processing			
1-86-CR94-10	C	1986	1986	ELF Italy	Western GECO	Interpretata
1-86-CR94-12	C	1986	1986	ELF Italy	Western GECO	Interpretata
3000-01	C	?	?	AGIP	?	Interpretata
BC-61	C	1973	1973	AGIP	Western GECO	Non interpretata
C-529_09	C	1968	1968	AGIP	Western GECO	Non interpretata
C-529_10	C	1968	1968	AGIP	Western GECO	Non interpretata
C-531_10	C	1968	1968	AGIP	Western GECO	Non interpretata
C-531_11	C	1968	1968	AGIP	Western GECO	Non interpretata
C-533_01	C	1968	1968	AGIP	Western GECO	Non interpretata
C-537_04	C	1969	1969	AGIP	Western GECO	Non interpretata
C-541_03	C	1969	1969	AGIP	Western GECO	Non interpretata
C-541_04	C	1969	1969	AGIP	Western GECO	Non interpretata

C-543_01	C	1969	1969	AGIP	Western GECO	Non interpretata
C-554	C	1968	1968	AGIP	Western GECO	Non interpretata
C-556	C	1968	1968	AGIP	Western GECO	Non interpretata
C-558_01	C	1968	1968	AGIP	Western GECO	Non interpretata
C-558_02	C	1968	1968	AGIP	Western GECO	Non interpretata
C-560_02	C	1968	1968	AGIP	Western GECO	Non interpretata
C-596_02	C	1969	1969	AGIP	Western GECO	Non interpretata
C-596_03	C	1969	1969	AGIP	Western GECO	Non interpretata
C-598_02	C	1969	1969	AGIP	Western GECO	Non interpretata
C-598_03	C	1969	1969	AGIP	Western GECO	Non interpretata
C-600_01	C	1969	1969	AGIP	Western GECO	Non interpretata
C-600_02	C	1969	1969	AGIP	Western GECO	Non interpretata
C-602_01	C	1969	1969	AGIP	Western GECO	Non interpretata
C79-57	C	1979	1980	AGIP	?	Interpretata
C79-70	C	1979	1980	AGIP	?	Interpretata
C80-172	C	1980	1980	AGIP	?	Interpretata
C84-162	C	1984	1984	AGIP	?	Interpretata
CG-163	C	?	?	AGIP	?	Interpretata
CR94-05	C	1984	1984	ELF Italy	C.G.G.	Interpretata
TX-09	C	1985	1988	Texaco Petroleum	Western GECO	Non interpretata
TX-17	C	1985	1986/2001	Texaco Petroleum	Western GECO	Interpretata
TX-24	C	1985	1986	Texaco Petroleum	Western GECO	Interpretata
TX-57	C	1985	1986/2001	Texaco Petroleum	Western GECO	Interpretata
TX-59B	C	1985	1986	Texaco Petroleum	Western GECO	Interpretata

Tabella 1 - Caratteristiche delle linee sismiche ricadenti nell'area in esame.

Le linee sismiche individuate risalgono a campagne realizzate nel Canale di Sicilia tra la fine degli anni Sessanta e la metà degli anni Ottanta. Circa due terzi delle linee appartengono alla campagna realizzata nel 1968-1969 nella zona marina C (Figura 2.3).

Le linee più recenti risalgono al 1985 e sono relative alla campagna condotta a nome della Texaco nel blocco C.R 119.TX; alcune di queste linee sono state riprocessate all'inizio degli anni Duemila come riportato nelle relazioni tecniche del blocco C.R145.AZ, ma i risultati di tale operazione di *reprocessing* non sono stati pubblicati, tranne che per le linee TX-17 (Figura 2.4) e TX-57. La qualità di queste due linee sismiche è comunque mediocre, inoltre si tratta di linee già interpretate, dunque di difficile utilizzo.

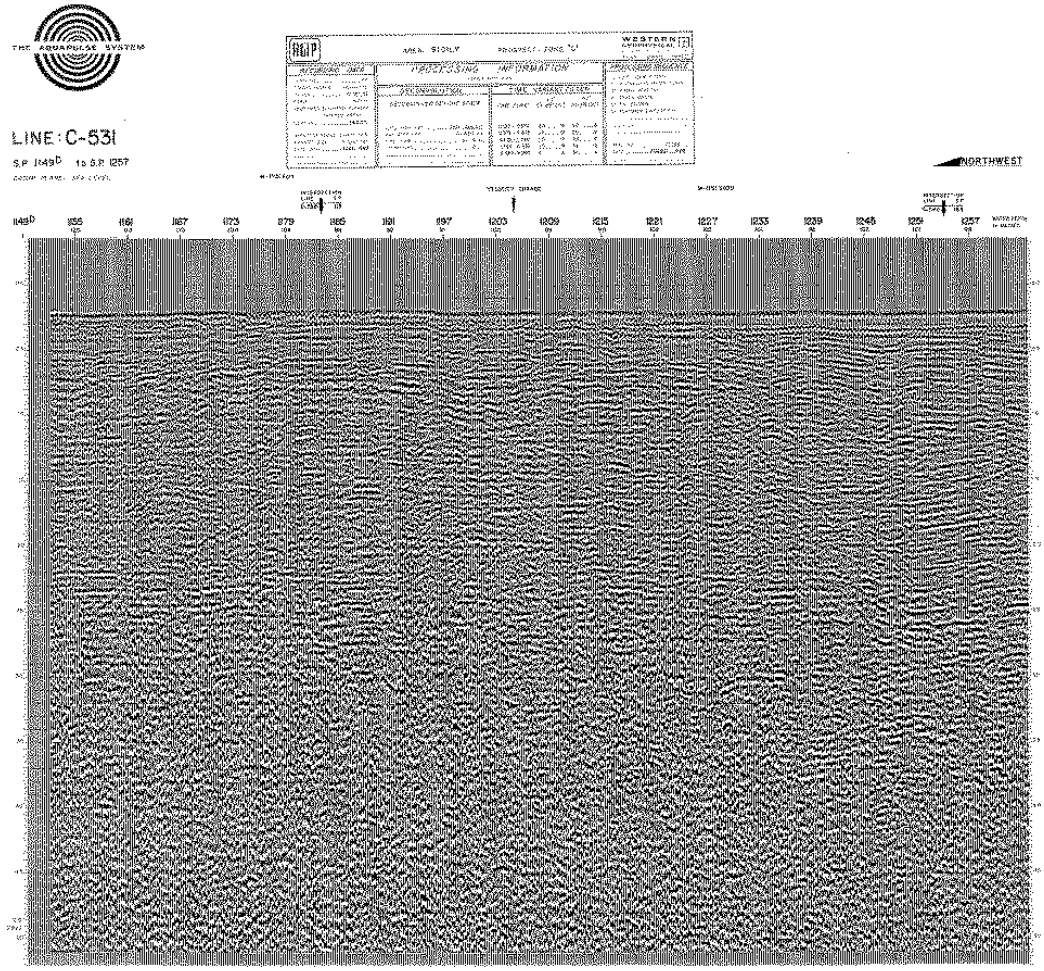


Figura 2.3 – linea sismica C-531_11 (fonte: http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it/videpi/)

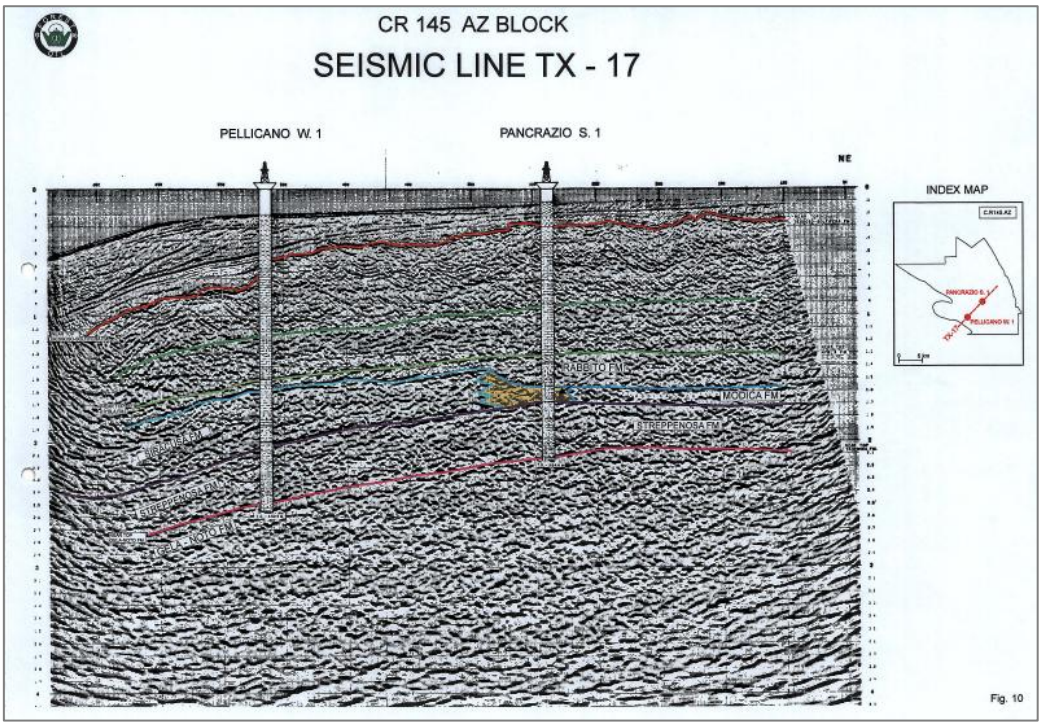


Figura 2.4 – linea sismica TX-17, allegata alla documentazione del titolo cessato C.R 145.AZ (http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it/videpi/)

La griglia di esecuzione delle campagne sismiche è più fitta, soprattutto lungo il limite nordorientale dell'area oggetto d'istanza, tuttavia la qualità dei dati a disposizione è pessima. Le campagne sismiche sono state condotte da trenta a quarant'anni fa e le linee sismiche sono poco chiare, specialmente per quanto concerne i riflettori più profondi. Anche il *reprocessing* realizzato in tempi successivi non ha saputo migliorarne la qualità in modo significativo.

Alcune linee sismiche sono state trovate come allegato alla documentazione tecnica dei titoli minerari cessati messi a disposizione del pubblico su sito internet di ViDEPI. I titoli minerari cessati che in passato hanno caratterizzato parzialmente l'area oggetto di istanza sono raffigurati nella mappa di Figura 2.5 e le loro informazioni principali, corredate dall'indicazione delle linee sismiche allegate alle varie relazioni tecniche, sono riassunte nella Tabella 2.

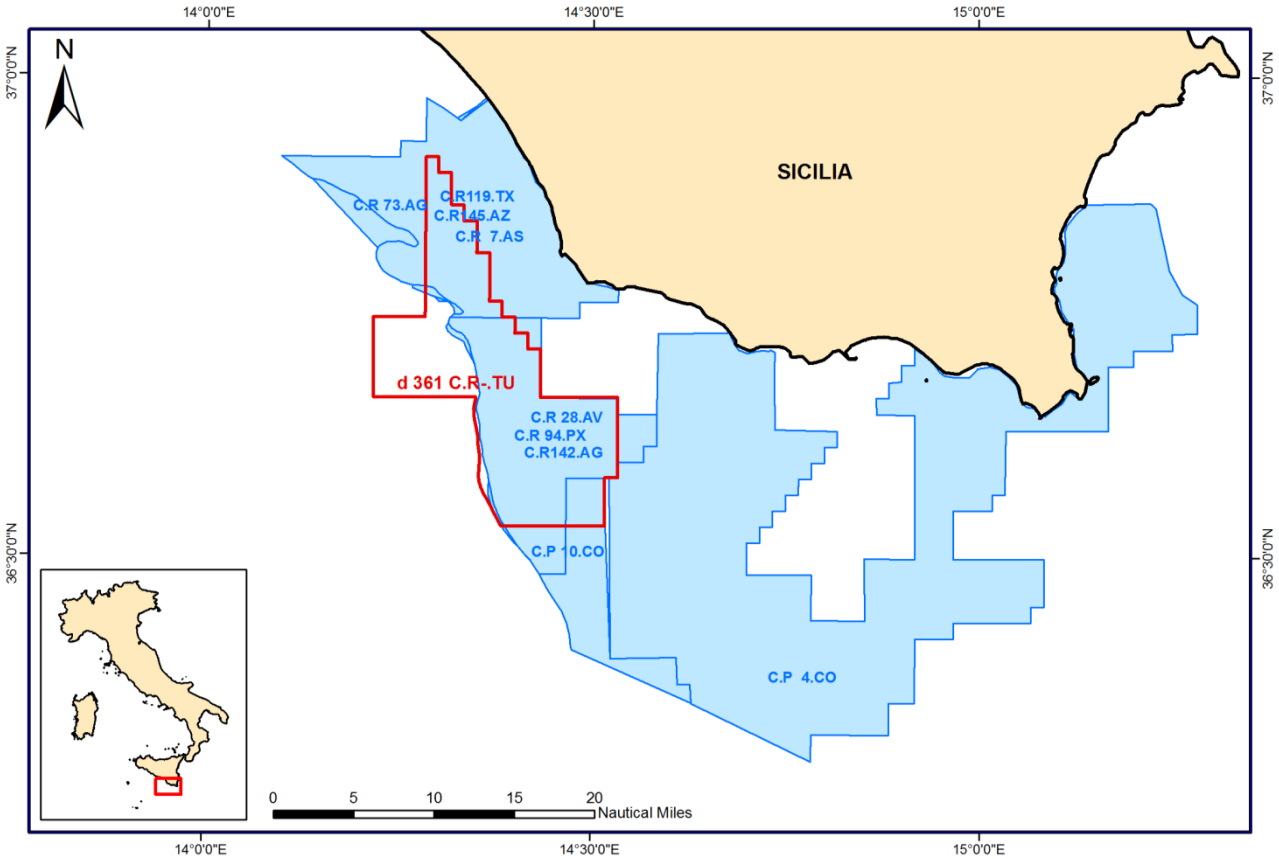


Figura 2.5 – titoli minerari cessati che hanno interessato l'area in esame.

Nome	Titolo	Operatore	Anno conferimento	Anno cessazione	Ubicazione	Linee sismiche
C.P 4.CO	Permesso di Prospezione	Continentale italiana	1971	1973	Zona C, Canale di Sicilia	-
C.P 10.CO	Permesso di Prospezione	Continentale italiana	1972	1973	Zona C, Canale di Sicilia	-
C.R 7.AS	Permesso di ricerca in mare	AGIP	1970	1982	Zona C, Canale di Sicilia	CG-163, C79-70, C79-57, 3000-01, C80-172
C.R 28.AV	Permesso di ricerca in mare	AGIP	1972	1977	Zona C, Canale di Sicilia	BC-61

C.R 73.AG	Permesso di ricerca in mare	AGIP	1976	1988	Zona C, Canale di Sicilia	C84-162
C.R 94.PX	Permesso di ricerca in mare	Petrex	1980	1992	Zona C, Canale di Sicilia	CR94-05, 1-86-CR94-10, 1-86-CR94-12
C.R 119.TX	Permesso di ricerca in mare	Texaco Netherlands	1984	1993	Zona C, Canale di Sicilia	TX-09, TX-17, TX-24, TX-57, TX-59B
C.R 142.AG	Permesso di ricerca in mare	AGIP	1995	2000	Zona C, Canale di Sicilia	-
C.R 145.AZ	Permesso di ricerca in mare	Anschutz Italiana Petroli	1996	2006	Zona C, Canale di Sicilia	TX-57, TX-17

Tabella 2 - Tabella dei titoli cessati nell'area in esame

Alla luce di quanto sopra illustrato, quindi, si ritiene opportuna l'esecuzione di una nuova campagna di acquisizione sismica 2D, maggiormente aggiornata (un esempio è riportato in Figura 2.6), capace di fornire un maggior dettaglio e quindi una migliore valutazione della potenzialità geomineraria dell'area oggetto d'istanza.

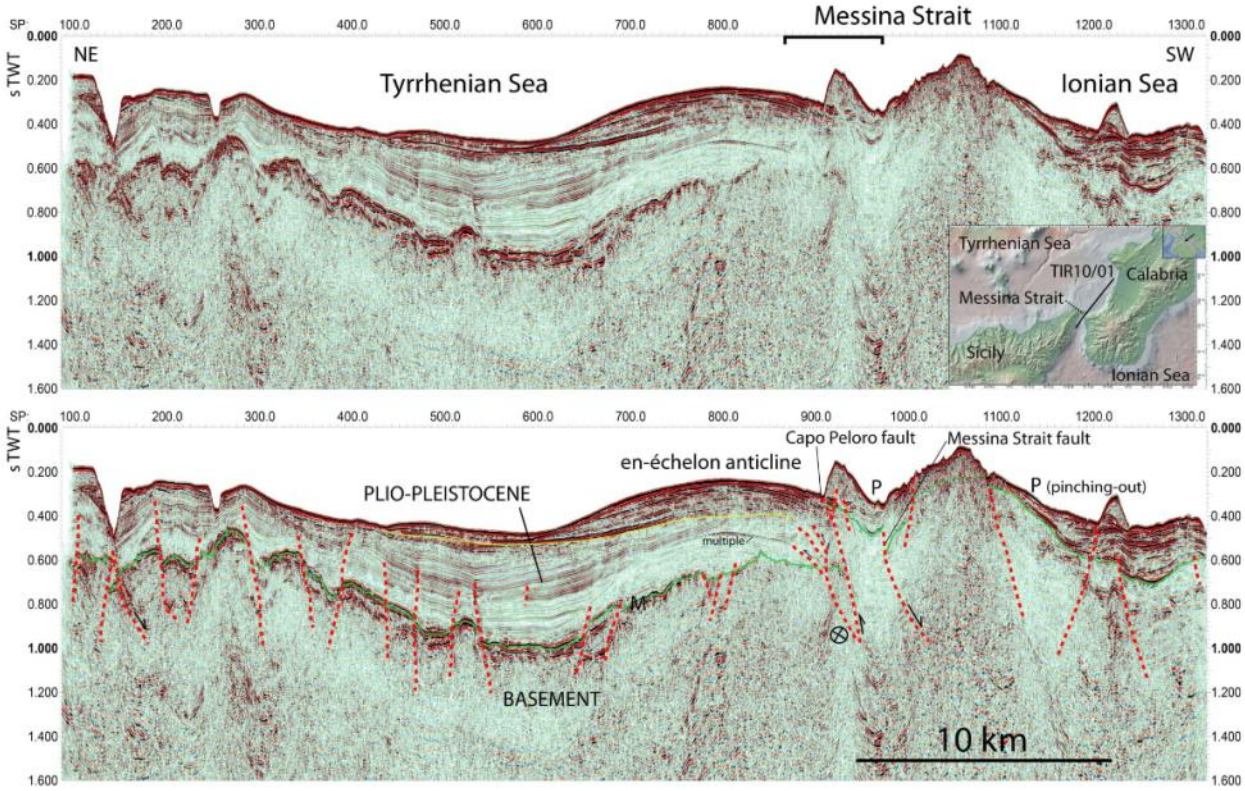


Figura 2.6 – Esempio di linea sismica a riflessione ad alta risoluzione (fonte: Doglioni C. et al., 2012)

Purtroppo, anche nel caso delle linee sismiche allegate ai titoli minerari cessati, la qualità della documentazione è pessima (Figura 2.7, Figura 2.8 e Figura 2.9). Oltre ai problemi di qualità sopra descritti per le altre campagne, infatti, esse presentano molto spesso interpretazione e si rivelano di scarsa utilità ai fini di una nuova analisi.

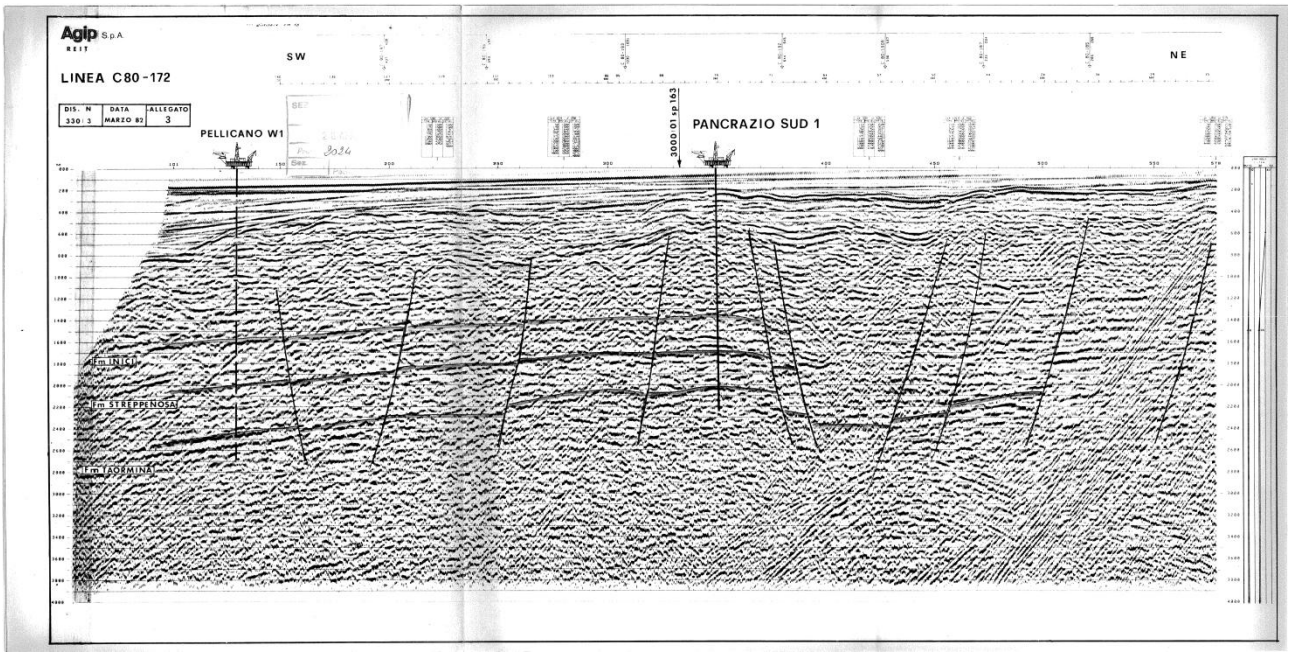


Figura 2.7 – Linea sismica C80-172, allegata alla documentazione del titolo cessato C.R 7.AS (fonte: http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it/videpi/)

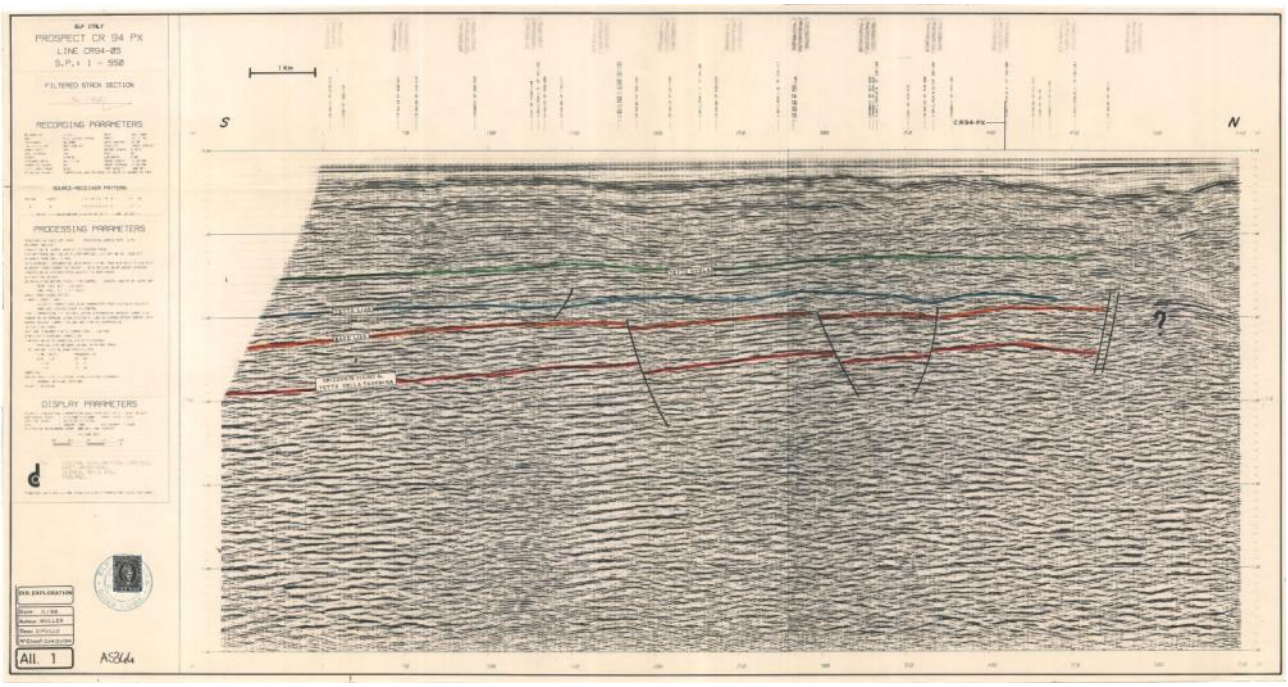


Figura 2.8 – Linea sismica CR94-05, allegata alla documentazione del titolo cessato C.R 94.PX (fonte: http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it/videpi/)

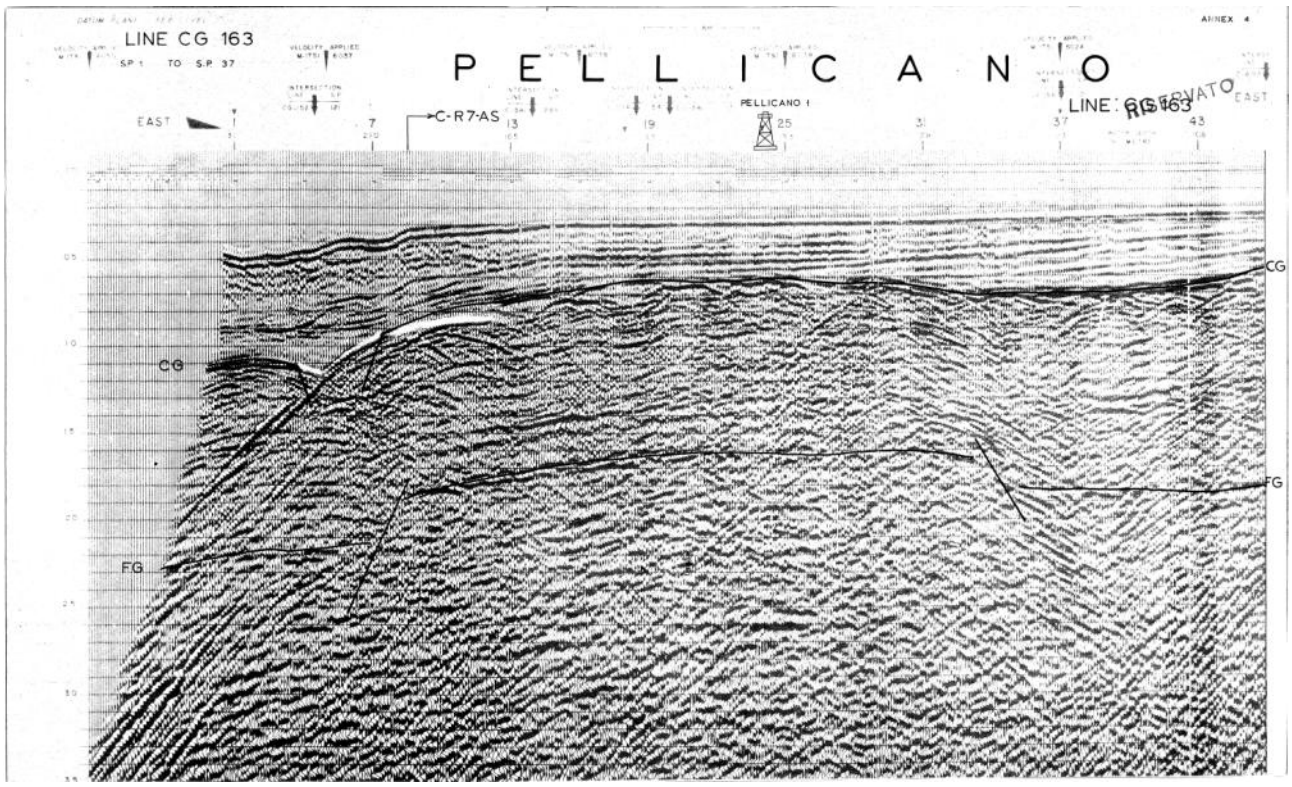


Figura 2.9 – linea sismica CG-163, allegata alla documentazione del titolo cessato C.R 7.AS (fonte: http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it/videpi/)

2.2 Linee sismiche da acquisire

Richiesta n. 2: "*Predisporre un dettagliato elenco delle linee sismiche (2D o 3D) che il Proponente intende effettuare sia sulle aree in argomento che sulle aree limitrofe (per le quali è titolare di regolare concessione MiSE) da riportare su carta nautica in scala adeguata*".

In Figura 2.10 è rappresentato il reticolo sismico 2D su cartografia nautica che il proponente ha pianificato di disporre per l'attività di prospezione nell'area in istanza. La disposizione delle linee sismiche pianificate all'interno dei limiti territoriali delle acque italiane (che ricadono all'interno dei blocchi "d 361 C.R.TU" e "d 359 C.R.TU") risultano in continuità con analogo progetto di acquisizione in progetto per le acque maltesi.

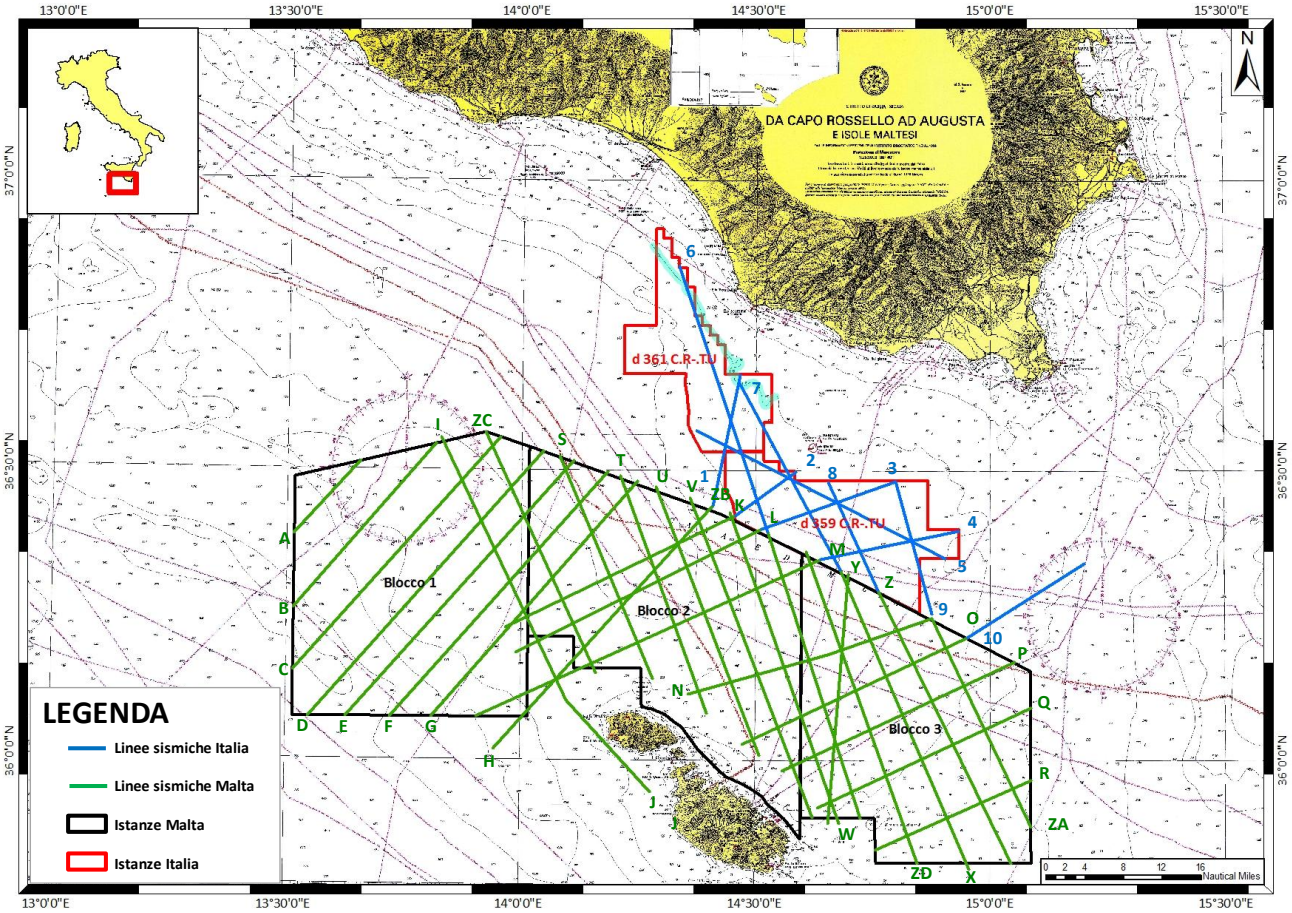


Figura 2.10 - Reticolato sismico all'interno dell'area in istanza di permesso di ricerca su mappa della carta nautica.

Nelle tabelle seguenti (Tabella 3, Tabella 4) vengono illustrate le caratteristiche delle linee sismiche divise per le aree in istanza per le quali il proponente è titolare di regolare concessione MiSE ("d 361 C.R-. TU" e "d 359 C.R-. TU").

D361 C.R.TU					
Nome_Linee	**Lunghezza (Km)**	**X_COORD_INIZIO (m)**	**Y_COORD_INIZIO (m)**	**X_COORD_FINE (m)**	**Y_COORD_FINE (m)**
1	13,96	446872,422	4032994,478	452195,021	4057926,542
5	9,27	491409,572	4022865,557	443765,725	4047298,299
6	37,83	440589,469	4078694,373	457327,492	4027882,938
7	10,06	451920,646	4056641,316	471230,684	4020628,940
LUNGHEZZA TOTALE IN KM	**71,12**				

Tabella 3 – Specifiche relative alle linee sismiche che ricadono all'interno dell'istanza di permesso di ricerca d 361 C.R.TU (coordinate in WGS 1984 UTM 33N)

D359 C.R.TU					
Nome_Linee	**Lunghezza (Km)**	**X_COORD_INIZIO (m)**	**Y_COORD_INIZIO (m)**	**X_COORD_FINE (m)**	**Y_COORD_FINE (m)**
2	14,02	462701,100	4039357,658	451209,652	4031012,996
3	27,06	481880,803	4037525,202	456318,236	4028399,302
4	26,98	493975,010	4027996,433	467516,864	4022600,208
5	44,76	491409,572	4022865,557	443765,725	4047298,299
6	15,89	440589,469	4078694,373	457327,492	4027882,938
7	21,15	451920,646	4056641,316	471230,684	4020628,940
8	23,07	468931,450	4037403,039	478518,189	4016760,788
9	17,43	488844,134	4012237,314	481880,803	4037525,202
LUNGHEZZA TOTALE IN KM	**190,35**				

Tabella 4 - Specifiche relative alle linee sismiche che ricadono all'interno dell'istanza di permesso di ricerca d 359 C.R.TU (coordinate in WGS 1984 UTM 33N)

2.3 Cronoprogramma delle prospezioni sismiche programmate nel Canale di Sicilia

Richiesta n. 3: *"Presentare un cronoprogramma delle prospezioni sismiche programmate del Canale di Sicilia (dati MiSE)*

In Figura 2.11 sono riportati i titoli minerari attualmente attivi nel Canale di Sicilia; le informazioni principali relative a tali titoli sono riassunte in Tabella 5.

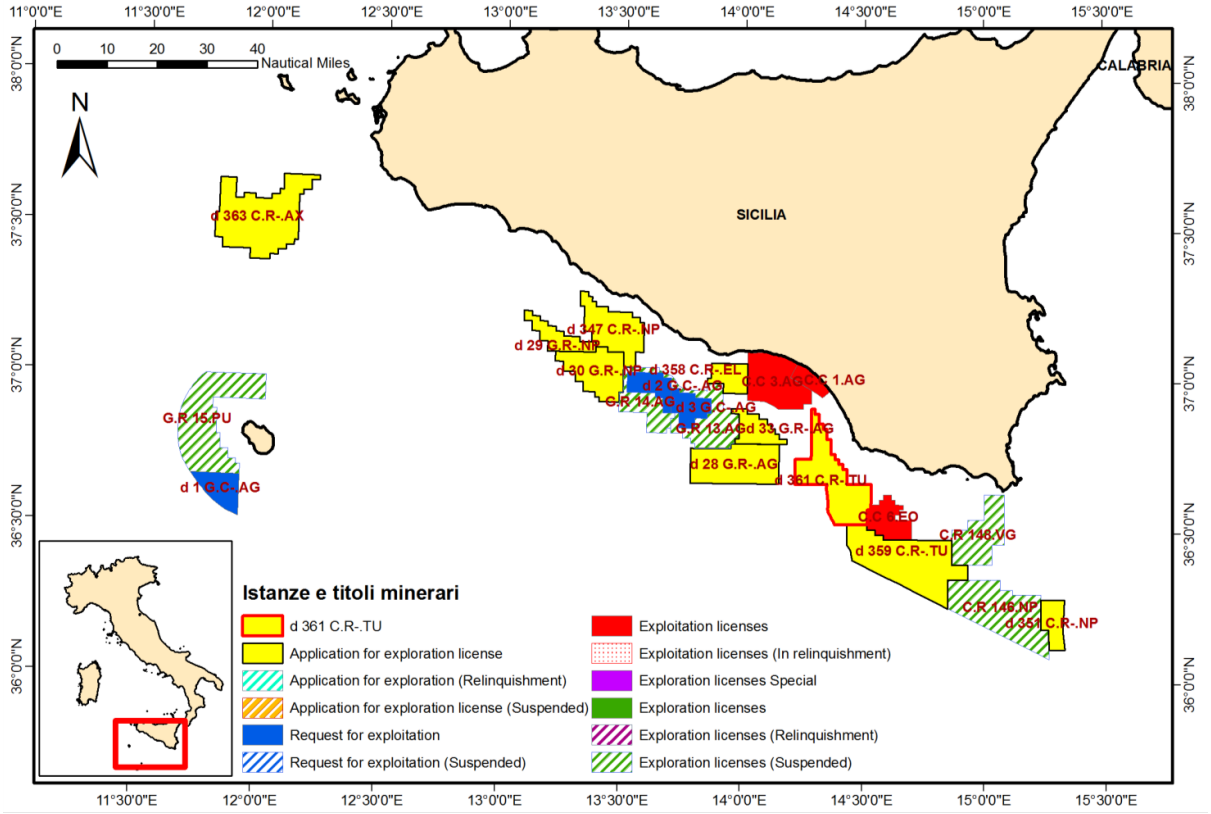


Figura 2.11 – Titoli minerari attualmente attivi nel Canale di Sicilia

Nome del blocco	Distanza	Operatore	Tipo di titolo	Data presentazione istanza	Data conferimento titolo	Stato
C.C 1.AG	2,7 NM	ENI Mediterranea Idrocarburi	Concessione di Coltivazione	-	18/08/1967	3ª proroga
C.C 3.AG	1 NM	Eni Mediterranea Idrocarburi	Concessione di Coltivazione	-	13/06/1980	1ª proroga
C.C 6.EO	0 NM	Edison S.p.A.; ENI	Concessione di coltivazione	-	17/02/1984	1° periodo
C.R 146.NP	20,7 NM	Northern Petroleum Ltd.	Permesso di Ricerca	-	28/09/2004	1° periodo - sospeso
C.R 148.VG	16,5 NM	CYGAM Energy Italia S.p.A.	Permesso di Ricerca	-	27/11/2006	1° periodo - sospeso
d 1 G.C-.AG	111 NM	Agip; Edison	Istanza di Concessione di Coltivazione in Mare	30/12/1996	-	In corso presentaz. VIA
d 2 G.C-.AG	26,5 NM	Eni S.p.A.; Edison	Istanza di Concessione di Coltivazione in Mare	04/08/2009	-	In corso valutazione VIA
d 3 G.C-.AG	19 NM	Eni S.p.A.; Edison	Istanza di Concessione di Coltivazione in Mare	04/08/2009	-	In corso valutazione VIA
d 28 G.R-.AG	3,2 NM	Eni S.p.A.; Edison	Istanza di Permesso di Ricerca in Mare	25/03/2009	-	In corso valutazione ambientale
d 29 G.R-.NP	37 NM	Northern Petroleum Ltd.; Petroceltic Italia	Istanza di Permesso di Ricerca in Mare	30/06/2009	-	In corso valutazione ambientale
d 30 G.R-.NP	36,8 NM	Northern Petroleum Ltd.	Istanza di Permesso di Ricerca in Mare	30/06/2009	-	In corso valutazione ambientale
d 33 G.R-.AG	3,4 NM	Edison; Eni S.p.A.	Istanza di Permesso di Ricerca in Mare	26/06/2009	-	In corso valutazione ambientale
d 347 C.R-.NP	35,2 NM	Northern Petroleum Ltd.	Istanza di Permesso di Ricerca in Mare	16/10/2012	-	In corso valutazione ambientale
d 351 C.R-.NP	38 NM	Northern Petroleum Ltd.	Istanza di Permesso di Ricerca in Mare	31/01/2008	-	Fase decisoria
d 358 C.R-.EL	13 NM	Petroceltic Italia S.r.l.; Northern Petroleum ltd	Istanza di Permesso di Ricerca in Mare	28/07/2009	-	In corso valutazione ambientale
d 359 C.R-.TU	0 NM	Transunion Petroleum Italia S.r.l.; Nautical Petroleum	Istanza di Permesso di Ricerca in Mare	31/07/2009	-	In corso valutazione ambientale

d 363 C.R-.AX	108 NM	Audax Energy	Istanza di Permesso di Ricerca in Mare	29/01/2010	-	In corso valutazione ambientale
G.R 13.AG	12 NM	Eni S.p.A.; Edison	Permesso di ricerca	-	09/11/1999	2ª proroga - sospeso
G.R 14.AG	25 NM	Eni S.p.A.; Edison	Permesso di ricerca	-	08/11/1999	2ª proroga - sospeso
G.R 15.PU	107 NM	Audax Energy	Permesso di ricerca	-	12/11/2002	1° periodo - sospeso

Tabella 5 - Tabella riassuntiva di tutti i titoli attivi nel Canale di Sicilia.

2.4 Obiettivi della ricerca che giustificano l'esecuzione di attività di ricerca idrocarburi nell'area

Richiesta n. 4: "*Predisporre una dettagliata relazione, sulla base dei dati attualmente disponibili, che motivi la scelta di eseguire indagini sismiche nelle aree in argomento, anche in relazione alle previsioni di sfruttamento per la produzione di idrocarburi (liquidi e/o gassosi) indicandone i relativi quantitativi stimabili ante operam*".

2.5 Periodo più opportuno per l'esecuzione del rilievo geofisico

Richiesta n. 5: *"In considerazione della tempistica prevista per lo svolgimento dell'attività di prospezione, sia sulle aree in argomento che sulle aree limitrofe, e tenuto conto delle attività già presenti nell'area, produrre una dettagliata relazione che individui i periodi più opportuni per l'effettuazione dell'indagine stessa, tenendo conto sia delle specie ittiche che delle biocenosi"*

La grande biodiversità che differenzia il Canale di Sicilia dagli altri ecosistemi a scala regionale nel bacino mediterraneo, è correlabile alla moltitudine di macro e micro-habitat che promuovono lo sviluppo di nicchie ecologiche in relazione alle condizioni climatiche e marine. I numerosi ambienti riconoscibili in quest'area sono il risultato di turbolente correnti che incontrano i bassifondi del Banco Avventura, tra la Sicilia e la Tunisia, creando vortici che portano in superficie le acque di profondità ricche di nutrienti, influenzando così la distribuzione delle biocenosi lungo il litorale siciliano fino alle batimetrie abissali all'interno del Canale di Sicilia. Dalle grandi foreste di gorgonie e coralli di profondità, che vivono su fondali rocciosi e ospitano una ricchissima fauna, a fondali più fangosi, importanti per la riproduzione di specie ittiche di interesse commerciale come il nasello e la triglia, il Canale di Sicilia rappresenta un'area unica e quindi da preservare dell'intera area mediterranea.

Le principali biocenosi e le specie ittiche che caratterizzano le acque siciliane sono state approfonditamente descritte all'interno del SIA a cui queste integrazioni fanno riferimento, considerando le potenziali risorse alieutiche presenti nella zona. Lo studio non si è limitato unicamente alla presa di coscienza delle specie che vivono in tali acque, ma si è focalizzato anche nell'esame dei flussi migratori e dei periodi riproduttivi delle specie all'interno della zona interessata dall'attività di prospezione.

In riferimento alle risorse alieutiche, uno studio effettuato dall'Istituto Zooprofilattico Sperimentale dell'Abruzzo e del Molise, i periodi di maggiore attività riproduttiva delle specie maggiormente commercializzate sono stati individuati tra la primavera e l'estate.

Da esso si evince che i pesci si riproducono specialmente a primavera e soprattutto sotto-costa, dal mese di marzo in poi, non appena la temperatura dell'acqua sale. Diverse specie di essi si avvicinano alle acque più calde della costa e vi depongono le uova, per poi allontanarsi di nuovo insieme al novellame.

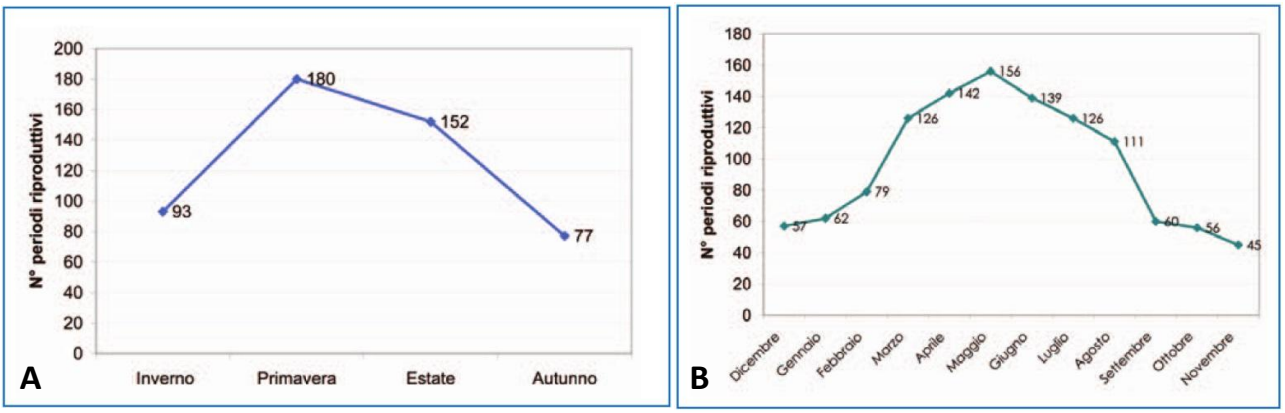


Figura 2.12 - A) Numero dei periodi riproduttivi per stagione, B) Periodi riproduttivi delle specie ittiche dei mari italiani (fonte: Giansante C., Vallerani M., Angelini S., 2006 – Periodi riproduttivi delle specie ittiche nei Mari Italiani, 5° Convegno Nazionale per le Scienza del Mare)

Per quanto concerne invece i flussi migratori che interessano il Canale di Sicilia, è stata redatta una dettagliata descrizione in relazione alla cetofauna presente, così da prevenire eventuali interferenze con i cicli e le aree di riproduzione di tali specie. Per tale approfondimento si rimanda alla visione della sezione 2.8 "Cetofauna nell'area del Canale di Sicilia" della presente relazione, in cui lo studio si è concentrato sulle specie di cetacei presenti nell'offshore siciliano. Di seguito si riportano solo alcuni interessanti estratti dalla suddetta sezione, relativamente agli avvistamenti documentati nel Canale di Sicilia e alle aree riproduttive.

Dalla cronaca degli ultimi anni sono stati riportati numerosi avvistamenti di cetacei di piccole e grandi dimensioni nel Canale di Sicilia, ma non è stato rinvenuto nessun database preciso ed aggiornato agli ultimi 5 anni in grado di riassumerli. In generale, non sono documentati avvistamenti nell'area oggetto di studio.

Solo ventuno delle quasi ottanta specie di cetacei riconosciuti sono presenti all'interno del bacino del Mediterraneo, di cui otto regolarmente avvistate nei nostri mari:

- Balenottera comune (*Balaenoptera physalus*)
- Capodoglio (*Physeter macrocephalus*)
- Delfino comune (*Delphinus delphis*)
- Tursiope (*Tursiops truncatus*)
- Stenella (*Stenella coeruleoalba*)
- Grampo (*Grampus griseus*)
- Globicefalo (*Globicephala melas*)
- Zifio (*Ziphius cavirostris*)

L'esame delle cronache e della letteratura del passato relativamente alla presenza delle specie più comuni riconosciute nel Canale di Sicilia riportano l'avvistamento del *Tursiops truncatus,* che risulta essere il più

frequente in acque poco profonde, seguito dalla *Stenella coeruleoalba,* che abita le acque più profonde e il *Delphinus delphis* avvistato sia in acque profonde che più superficiali in associazione con il Tursiope. Avvistamenti minori sono stati registrati per il *Grampus griseus* e la *Balaenoptera physalus.*

Gli avvistamenti di queste cinque specie sono stati essenzialmente registrati nei dintorni dell'isola di Lampedusa e nell'*offshore* tunisino, quindi ben lontano dal settore in cui è localizzata l'area in istanza (Figura 2.51, Figura 2.53).

Non risultano evidenti vincoli legati ai cicli riproduttivi concernenti la specie *Balaenoptera physalus*.

Pochi sono i dati a disposizione relativamente alle aree di riproduzione per il Grampo (*Grampus griseus*), per il quale si è osservata una variazione stagionale delle nascite diversa da zona a zona, che sembra raggiungere il suo culmine nella stagione estiva.

Per la specie *Stenella coeruleoalba* la stagione riproduttiva osservata è l'autunno, mentre non sono state trovate indicazioni aggiuntive per le specie *Tursiops truncatus* e *Delphinus delphis*.

Il Capodoglio è presente in gran parte del Mediterraneo, dove vengono avvistati individui di ogni età, anche cuccioli. Ciò conferma il fatto che la riproduzione avviene all'interno del Mediterraneo stesso, ma non vi sono indicazioni più precise per quanto riguarda la località specifica in cui essa si verifica.

Per quanto riguarda i cetacei di grandi dimensioni, è diffusa l'opinione che vi sia un'area di nursery nei dintorni di Lampedusa. Questa opinione con ogni probabilità è causata dall'individuazione di cuccioli all'interno dei gruppi avvistati, ma non è stato trovato nessun articolo di valore scientifico capace di supportarla e documentarla con certezza.

Alla luce delle osservazioni sopra riportate, e a seguito delle valutazioni delle specie e degli ecosistemi presenti all'interno del Canale di Sicilia e in particolare nell'area in istanza, le operazioni di prospezione descritte nel SIA verranno pianificate nel periodo autunno-inverno, con tempistiche estremamente limitate nel tempo e riducendo al minimo i possibili impatti in relazione alle specie ittiche, le biocenosi e le attività già presenti nell'area. A conferma di questo, la durata per l'indagine in corso, concernente le operazioni tecniche di acquisizione, è stata stimata per un periodo di giorni 15, con minime interferenze sull'ambiente e sugli ecosistemi presenti nell'area in istanza e nelle zone limitrofe.

2.6 Presenza di aree sensibili nell'area, nursery e ZTB

Richiesta n. 6: *"Predisporre un elaborato cartografico, in scala adeguata, dal quale si rilevi la presenza di aree sensibili,* nursery *e ZTB (istituite e/o istituende), la distanza e l'eventuale sovrapposizione con le aree da indagare predisponendo una dettagliata relazione che individui l'eventuale incidenza delle ricerche sulle aree di massimo reclutamento"*

Per l'elaborato cartografico di cui sopra, si rimanda all'allegato I del presente documento, in cui è possibile osservare un quadro d'insieme dell'area in istanza, in relazione alla presenza di aree sensibili, nursery e ZTB.

Come "aree sensibili" sono state prese in considerazione le IBA (Important Bird areas), i siti della Rete Natura 2000 (SIC e ZPS), le Aree Naturali Protette, le Zone costiere interessate da zone umide internazionali RAMSAR e le Aree Speciali Protette di Importanza Mediterranea (ASPIM).

Nessuna area sensibile, nursery peristente o ZTB è presente all'interno dell'area da indagare. Nei capitoli seguenti sono state analizzate e descritte quelle più vicine dall'area in istanza.

2.6.1 IBA – Important Bird Areas

Le aree IBA, acronimo per *Important Bird Areas*, sono aree che rivestono un ruolo fondamentale per la protezione e la sopravvivenza degli uccelli selvatici. In Italia sono state identificate in totale 172 aree IBA, gestite attualmente dalla LIPU (http://www.lipu.it/iba/).

Nella mappa di Figura 2.13 sono riportate le aree IBA presenti nella Sicilia Centro-Meridionale. L'area più prossima al blocco oggetto di studio è l'area IBA 166-166M denominata "Biviere e Piana di Gela", situata a 3,9 miglia nautiche a nord del blocco stesso. Quest'area ricopre una superficie totale nell'entroterra di circa 36.000 ettari (IBA 166), mentre circa 5.384 ettari (IBA 166M) ricadono in mare, nel Golfo di Gela.

L'area IBA 167 denominata "Pantani di Vendicari e Capo Passero" invece si localizza lungo le coste siciliane del Canale di Sicilia e del Mar Ionio nei dintorni di Capo Passero, ad una distanza di oltre 20 miglia nautiche, pertanto non risentirà delle attività che saranno svolte nel blocco oggetto d'Istanza.

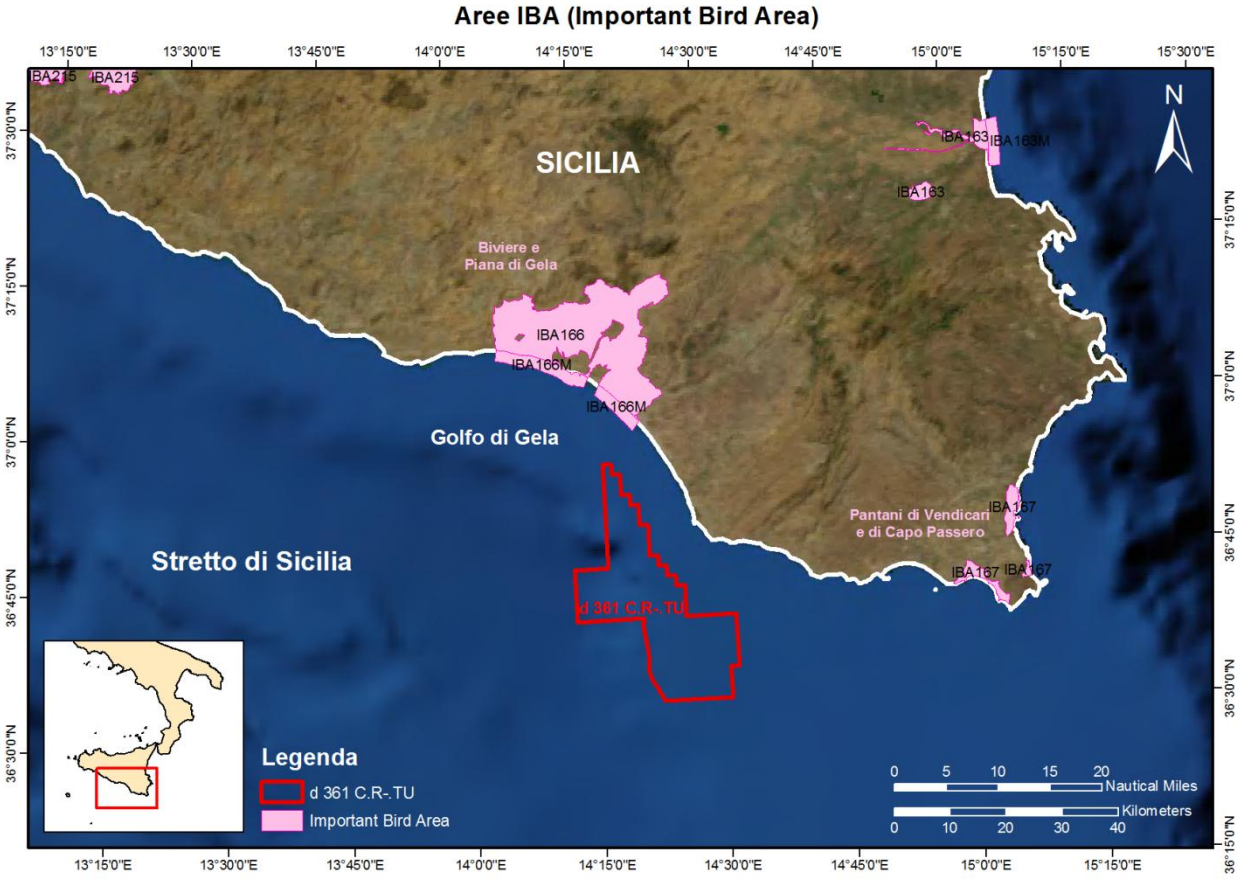


Figura 2.13 – Mappa delle *Important Bird Areas* nella Sicilia Meridionale, più vicine al blocco oggetto di studio (segnato in rosso). Fonte dei dati: http://www.lipu.it/iba/.

2.6.2 Siti Rete Natura 2000

Per la descrizione dei Siti della Rete Natura 2000 presenti nelle zone limitrofe all'area in istanza si rimanda all'allegato 4 al SIA, in cui sono stati descritti in dettaglio tutti i siti SIC e ZPS presenti entro le 12 miglia nautiche.

Di seguito verranno fornite le caratteristiche più importanti dei siti più prossimi all'area in istanza, come è possibile osservare nella Figura 2.14.

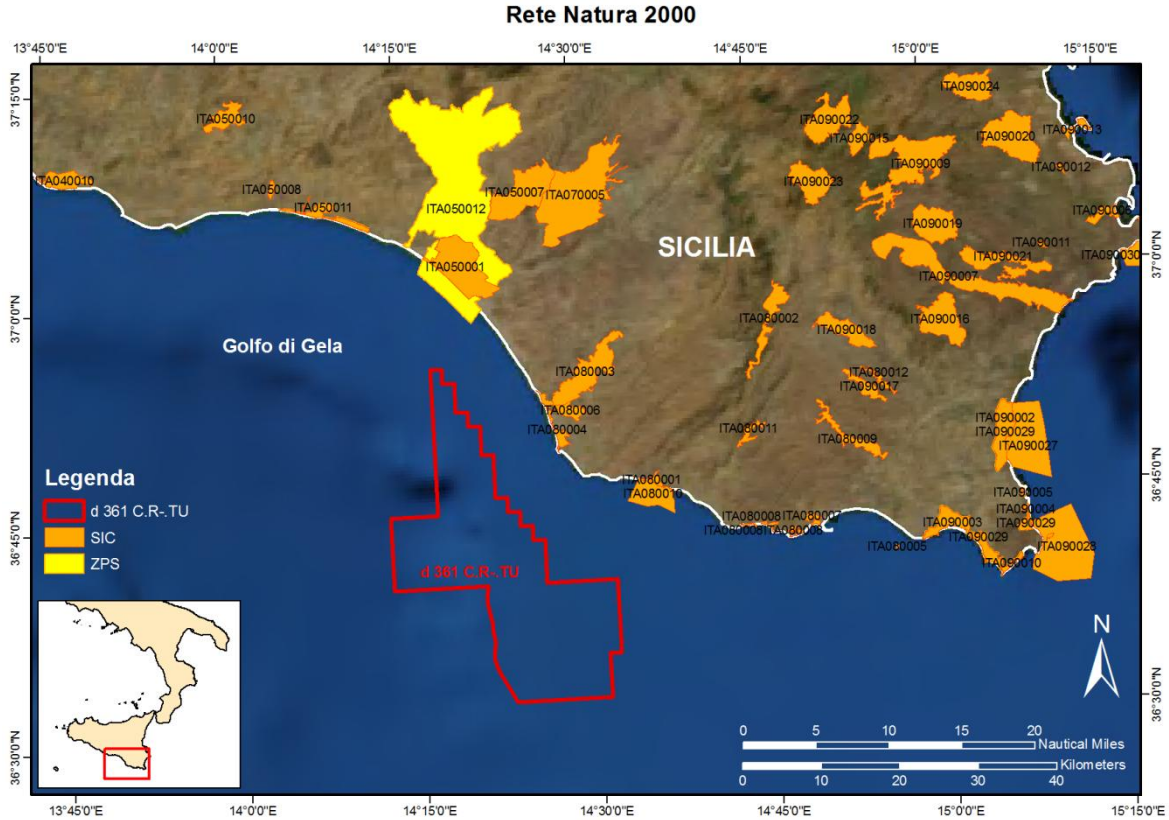


Figura 2.14 – Aree Rete Natura 2000, ovvero Zone di protezione Speciale (ZPS, in giallo) e Siti di Importanza Comunitaria (SIC in arancione), nella Sicilia Meridionale. Il blocco oggetto si studio è segnato in rosso.

2.6.3 ZPS – Zone di Protezione Speciale

Le aree ZPS indicano Zone di Protezione Speciale, istituite dall'Unione Europea tramite direttiva comunitaria "Uccelli" per la conservazione degli uccelli selvatici (Direttiva 79/409/CEE), e fanno parte del progetto da Rete Natura 2000 (www.minambiente.it/pagina/direttiva-uccelli).

Tra le ZPS, nell'area di Gela è presente la *Special Protection Area* (tipo A) chiamata "Torre Manfria, Biviere e Piana di Gela" (codice ITA050012), classificata come sito di protezione speciale a partire dal 2005-2006 e attualmente sotto la tutela della Regione Sicilia. Questo sito ha una superficie totale di 25.057 ettari e ricade nei comuni di Gela, Niscemi, Butera, Acate, Caltagirone, Mazzarino e parte dei relativi offshore; esso si affaccia a sudest sul Golfo di Gela, entro il quale si estende per circa l'11% della sua superficie. Si sovrappone parzialmente ad altre aree di interesse naturalistico, come l'area IBA 166, le R.N.O Sughereta di Niscemi e la R.N.O. Biviere di Gela, e si localizza a circa 3,9 miglia nautiche a nord rispetto al blocco oggetto di studio.

2.6.4 SIC - Siti di Importanza Comunitaria

Le aree SIC (in arancione nella mappa di Figura 2.14) indicano i siti d'importanza comunitaria, istituiti dall'Unione Europea tramite direttiva comunitaria "Habitat" per la conservazione degli habitat naturali e seminaturali, delle piante e degli animali selvatici, e facenti parte del progetto Rete Natura 2000 (www.minambiente.it/pagina/direttiva-habitat).

Nella Tabella 6 sono riportate le aree SIC più vicine al blocco oggetto di studio, ordinate per distanza crescente, dalla più vicina alla più lontana. Si tratta di aree di Tipo B. Per ogni area è indicato il codice d'identificazione, la denominazione, la superficie totale in ettari e la distanza dal blocco d 361 C.R-.TU espressa in Miglia Nautiche.

Codice	Denominazione	Superficie (ha)	Distanze (NM)
ITA080004	Punta Braccetto, Contrada Cammarana	476,441	4,5
ITA050001	Biviere e Macconi di Gela	3663,003	5,2
ITA080003	Vallata del Fiume Ippari (Pineta di Vittoria)	2691,676	5,22
ITA080006	Cava Randello, Passo Marinaro	499,256	5,3
ITA080010	Fondali Foce del Fiume Irminio	1513,605	5,4
ITA080001	Foce del Fiume Irminio	189,134	7
ITA080008	Contrada Religione	193,682	9,22
ITA050011	Torre Manfria	720,291	10,3

Tabella 6 - Siti di importanza comunitaria (SIC) situati in prossimità della linea di costa e distanti meno di 12 miglia nautiche rispetto al blocco d 361 C.R-.TU.

2.6.5 Aree Naturali Protette EUAP

L'Elenco Ufficiale delle Aree Protette (acronimo EUAP), redatto ed aggiornato a cura del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, è un elenco di siti naturali protetti, sia marini che terrestri, ufficialmente riconosciuti sul suolo italiano.

In Tabella 7 sono riportate le aree protette più vicine al blocco in esame, ordinate per distanza crescente. Nella tabella sono riportati il codice dell'area, la denominazione, la tipologia (in questo caso si tratta di RNR ovvero Riserve Naturali Regionali), la superficie in ettari e la distanza dall'area in istanza, espressa in miglia nautiche. La mappa di localizzazione di queste aree è riportata in Figura 2.15.

Codice	Tipo	Denominazione	Superficie (Ha)	Distanze (NM)
EUAP0383	RNR	Riserva naturale Pino d'Aleppo	2934,632	5,2
EUAP0920	RNR	Riserva naturale orientata Biviere di Gela	323,575	6,3
EUAP0379	RNR	Riserva naturale Macchia Foresta del Fiume Irminio	138,952	7

Tabella 7 - Tabella riassuntiva delle Aree Naturali Protette situate in prossimità della linea di costa e distanti meno di 12 miglia nautiche dal blocco d 361 C.R-.TU.

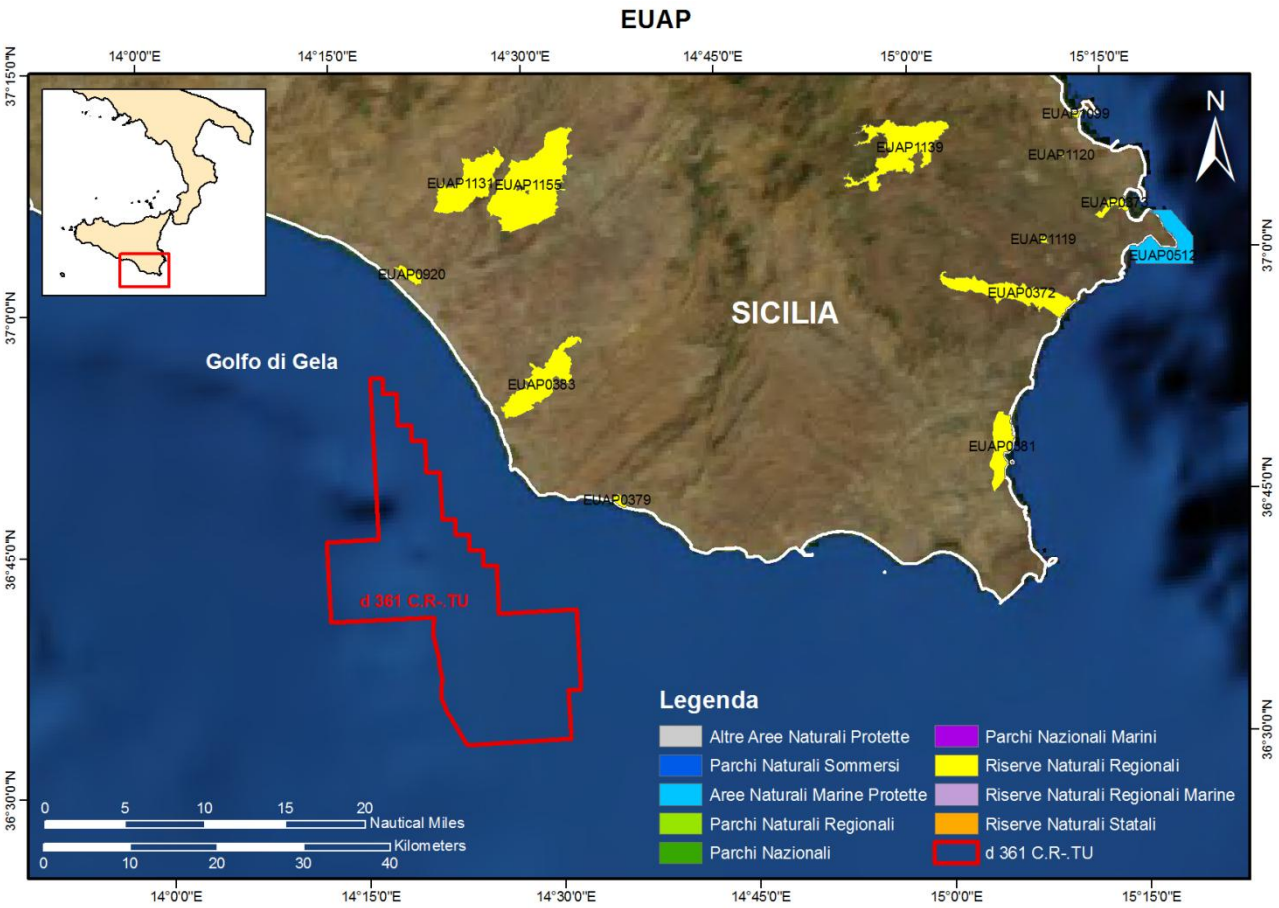


Figura 2.15 – Mappa della Sicilia meridionale con indicazione delle Aree Naturali Protette appartenenti all'EUAP. Il blocco in esame è indicato in rosso.

2.6.6 AMP - Aree Marine Protette

Le aree marine protette (AMP) comprendono ambienti marini (acque, fondali, coste) che per particolari caratteristiche naturali, geomorfologiche, biochimiche, faunistiche e floristiche rivestono importanza scientifica, ecologica, culturale, educativa ed economica. In Italia sono state istituite 27 Aree Marine Protette e 2 Parchi Sommersi.

In Figura 2.16 è raffigurata una mappa del Canale di Sicilia con indicazione schematica dell'ubicazione delle Aree Marine Protette già istituite (in rosso), delle Aree Marine di Prossima Istituzione (in azzurro) e delle aree generiche di Reperimento (in giallo). I dati sono stati elaborati dalle mappe semplificate scaricabili dal sito internet del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare, all'indirizzo www.minambiente.it/pagina/aree-marine-protette.

Al fine della creazione di un'Area Marina Protetta, è necessario come primo passo identificare la stessa come "area di reperimento"; una volta che l'iter istruttorio viene avviato, l'area diventerà "area marina di prossima istituzione", mentre al termine dell'iter entrerà a far parte dell'elenco delle Aree Marine Protette.

Come pare evidente dalle mappe, non vi sono aree marine protette né istituite né istituende, o aree di reperimento nell'area del Golfo di Gela, ove ricade l'area oggetto di istanza. L'area marina d'interesse più prossima risulta essere nei dintorni di Capo Passero, che però si localizza a oltre 20 miglia nautiche rispetto alla zona oggetto di studio; non si tratta di un'area marina protetta (istituita o istituenda), ma di un'area meritevole di tutela, per la quale non è stato avviato nessun iter istruttorio.

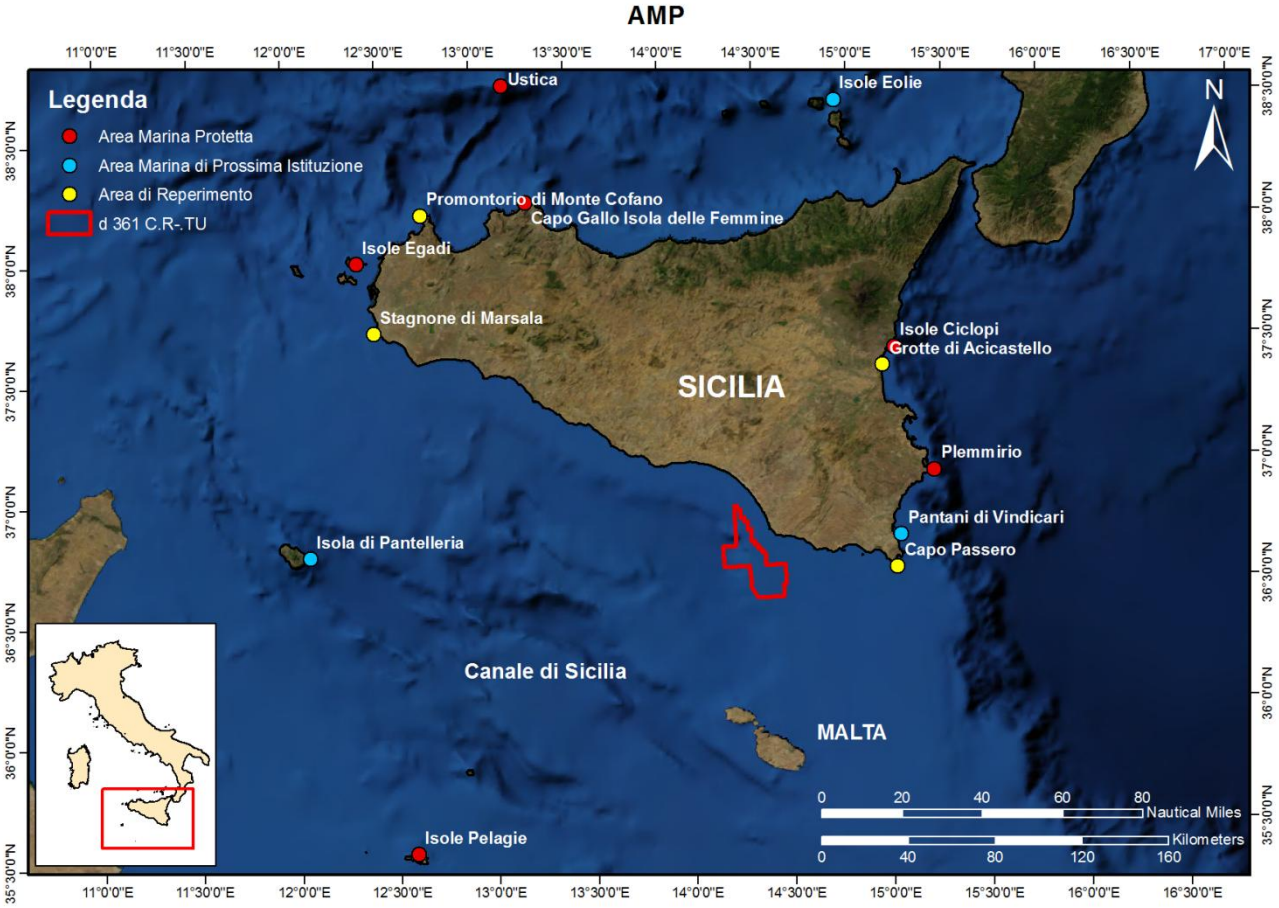


Figura 2.16 – Mappa con localizzazione semplificata delle aree marine protette, sia istituite sia istituende, ed aree di reperimento in Sicilia (fonte dei dati: www.minambiente.it/pagina/aree-marine-protette)

Il comitato scientifico di ACCOBAMS (www.accobams.org) propose nel 2007 la creazione di due aree marine protette, ma non ancora ufficializzate, indicate in Figura 2.17, ossia:

- "Stretto di Sicilia": localizzata appunto tra la Sicilia e la Tunisia, include le isole Pelagie, Lampedusa e Pantelleria, così come l'isola di Malta. Non è stata determinata l'area precisa, ma la superficie interessata dovrebbe aggirarsi attorno 31.300 kmq. Si tratta di un'area importante per la tutela della balenottera comune, del capodoglio, del delfino comune, del tursiope, della stenella e del grampo (Huyt, 2012).

- "Malta e Sicilia Meridionale": comprende le aree che circondano Malta arrivando alla Sicilia Meridionale, e le aree di mare profondo adiacenti nel Mediterraneo Centrale. Non è stata determinata una delimitazione precisa, ma si pensa si tratti di una superficie di circa 26.100 kmq (Huyt, 2012). L'area è importante per i cetacei in generale e per il delfino comune in particolare. Proposta nell'ambito del "*Mediterranean Common Dolphin Conservation Plan*", in parte si sovrappone all'area marina protetta proposta denominata "Stretto di Sicilia".

Il blocco oggetto di istanza si localizza all'interno dell'area proposta "Malta e Sicilia Meridionale" (in viola in Figura 2.17). L'area tuttavia non è stata ancora ufficializzata e non se ne conoscono i confini precisi.

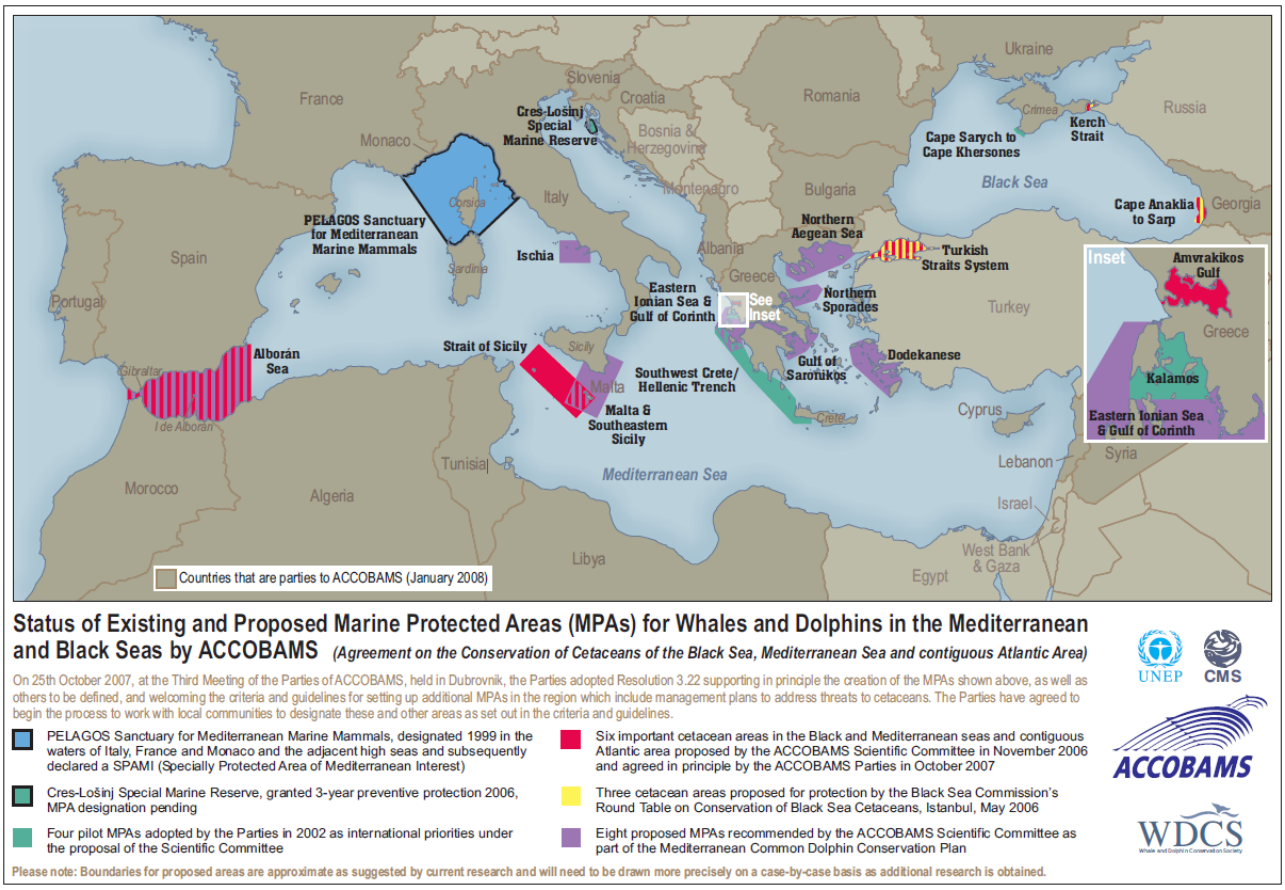


Figura 2.17 – Aree marine protette proposte per la tutela di balene e delfini nel Mediterraneo (fonte: www.pelagosinstitute.gr/en/MPAs/index.html)

2.6.7 Zone costiere interessate da zone umide internazionali RAMSAR

Ad una distanza di 6,2 miglia nautiche a nord rispetto all'area interessata dall'istanza, è presente una Zona Umida di Importanza Internazionale (Ramsar), denominata "Il Biviere di Gela". Quest'area, istituita nel 1987, è legata alla presenza del Lago Biviere, il più grande lago costiero naturale della Sicilia, importante area umida soprattutto per l'avifauna migratoria.

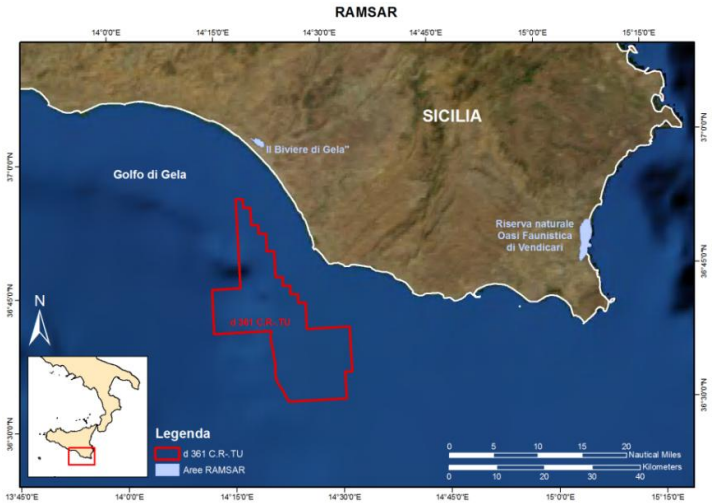


Figura 2.18 – Mappa della Sicilia Meridionale con ubicazione delle aree interessate da zone umide internazionali (RAMSAR). L'area oggetto di studio è segnata in rosso.

2.6.8 ASPIM

Le Aree Speciali Protette di Importanza Mediterranea dette anche ASPIM o SPAMI (dall'acronimo inglese *Specially Protected Areas of Mediterranean Importance*) sono aree naturali istituite dalle parti contraenti il Protocollo relativo alle Aree Specialmente Protette e la Biodiversità in Mediterraneo del 1995, al fine di proteggere le specie minacciate ed i relativi habitat nel mar Mediterraneo.

Le aree marine protette italiane inserite nella lista delle Aree Specialmente Protette di Importanza Mediterranea sono 10:

1. Portofino
2. Miramare
3. Plemmirio
4. Tavolara - Punta Coda Cavallo
5. Torre Guaceto
6. Capo Caccia – Isola Piana
7. Punta Campanella
8. Porto Cesareo
9. Capo Carbonara
10. Penisola del Sinis – Isola di Mal di Ventre

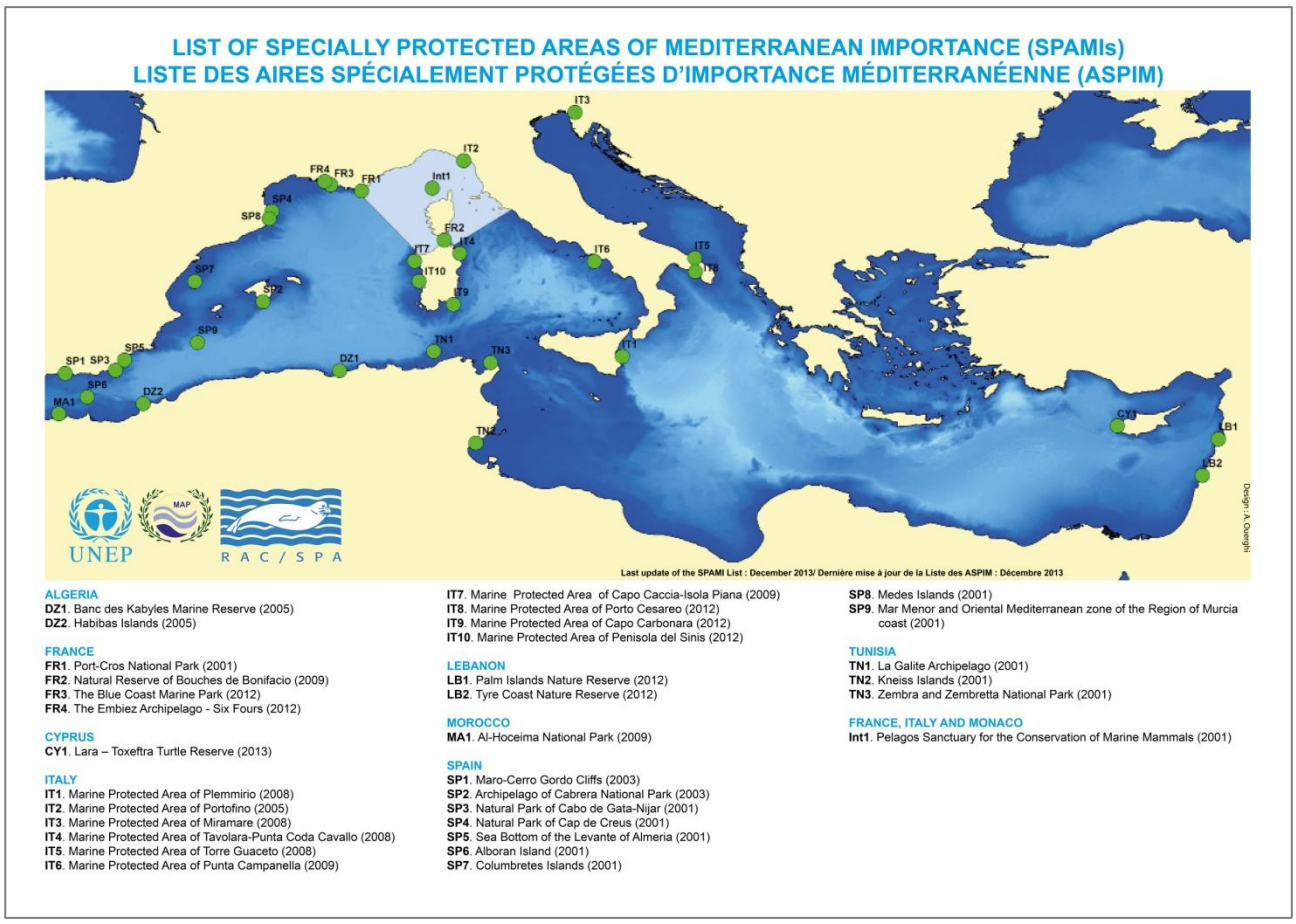


Figura 2.19 – Lista delle aree mediterranee specialmente protette (ASPIM o SPAMI). Fonte: www.rac-spa.org/spami.

Come si può notare in Figura 2.19, non vi sono aree ASPIM nelle vicinanze del Golfo di Gela ed in generale nell'offshore siciliano meridionale; l'unica area ASPIM presente nella regione Sicilia si localizza sulla costa Ionica in corrispondenza di Capo Plemmirio (IT1).

I lavori del centro RAC/SPA (*Regional Activity Centre for Specially Protected Area*) hanno inoltre condotto all'individuazione preliminare di 15 potenziali aree SPAMI all'interno di 8 subregioni del Mediterraneo. I confini di tali aree devono ancora essere determinati, ed in parte potrebbero sovrapporsi alle aree marine protette proposte da ACCOBAMS. Tra le regioni indicate come potenziali SPAMI compare anche il "Northern Strait of Sicily" (Stretto di Sicilia Settentrionale, numero XIV), porzione nel Mediterraneo Centrale sede di habitat critici per i cetacei, i coralli di mare profondo, e banchi ad alta produttività (Huyt, 2012), che potrebbe parzialmente interessare il blocco in esame.

2.6.9 ZTB Zone di Tutela Biologica

Le zone di tutela biologica o ZTB sono porzioni di mare protette al fine di salvaguardare e ripopolare le risorse marine. Sono state istituite dal Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali (www.politicheagricole.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/1262).

Nel report "Lo stato della pesca e dell'acquacoltura nei mari italiani" redatto dal Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali nel 2011, sono riportate per l'area GSA16 le seguenti ZTB:

- *Maltese Fisheries Management Zone*, recepita dal reg. (CE) 1967/2006 attorno alle coste delle isole maltesi (GSA 15).
- Area di ripopolamento d'alto mare detta "Mammellone", situata a Sud-Ovest di Lampedusa, istituita nel 1979, nelle acque internazionali della GSA 13.

Nel report sul Piano di Gestione GSA16 (Stretto di Sicilia) per lo strascico >18m di Maggio 2011, redatto dal Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali, sono indicate nello Stretto di Sicilia come Zone di Tutela biologica due aree di nursery stabilmente interessate dal reclutamento di merluzzo e, parzialmente, del gambero rosa. L'area A, di circa 1040 km^2, ricade nelle acque internazionali della GSA16. L'area B di circa 1020 km^2, ricade nelle acque internazionali della GSA 15. Nessuna di queste aree si trova in prossimità dell'area oggetto di Istanza.

Zona A – 1040 km^2	
Latitudine	*Longitudine*
37°22'00''	12°40'00''
37°22'00''	12°55'00''
37°10'00''	12°40'00''
37°10'00''	12°33'00''
37°17'00''	12°33'00''

Zona B – 1020 km^2	
Latitudine	*Longitudine*
36°16'00''	15°11'00''
36°16'00''	15°20'00''
35°58'00''	15°20'00''
35°58'00''	15°11'00''

Tabella 8 – coordinate delle Zone di Tutela Biologica indicate per il Canale di Sicilia (fonte: Piano di Gestione GSA16, Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali, 2011)

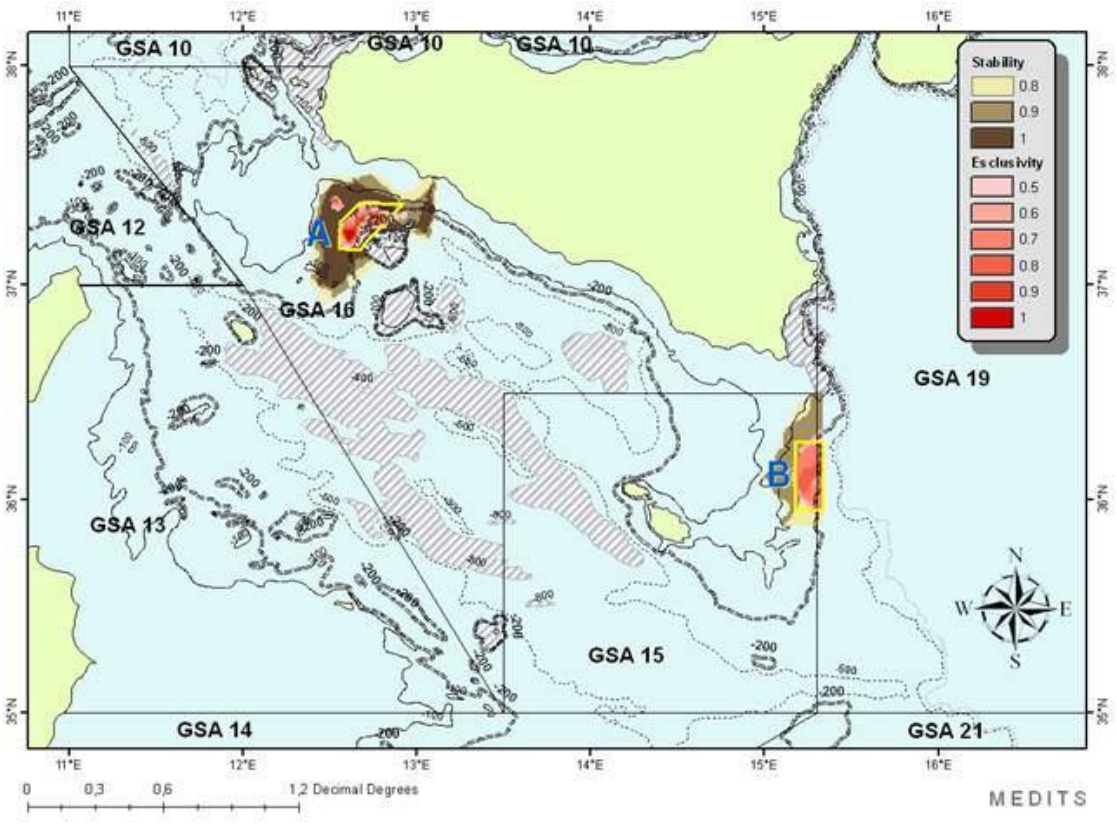


Figura 2.20 - Zone di tutela biologica finalizzate alla protezione delle aree di reclutamento (nurseries) del nasello nello Stretto di Sicilia (fonte: Piano di Gestione GSA16, Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali, 2011)

2.6.10 Aree di nursery

Nella zona del Canale di Sicilia sono state individuate aree di nurseries di 9 specie ittiche, che saranno brevemente descritte nei seguenti paragrafi. Queste specie comprendono: *Mullus barbatus* (triglia di fango), *Illex coindetii* (totano), *Parapenaeus longirostris* (gambero rosa), *Merluccius merluccius* (nasello), *Phycis blennoides* (musdea bianca), *Octopus vulgaris* (polpo comune), *Eledone cirrhosa* (moscardino bianco), *Nephrops norvegicus* (scampo), *Aristaeomorpha foliacea* (gambero rosso).

Nel blocco oggetto di istanza è presente una sola area di massimo reclutamento, di carattere non permanente, relativa al moscardino bianco (*Eledone cirrhosa*). La nursery della triglia di fango, seppur poco lontana dal perimetro del blocco, non ricade all'interno dello stesso. Le nurseries relative alle altre specie precedentemente elencate, invece, si localizzano perlopiù nel settore nordoccidentale del Canale di Sicilia, circa nei dintorni del Banco Avventura e nell'offshore della costa che da Licata procede verso Sciacca e verso Mazara del Vallo. Per queste ultime, vista la grande distanza, si esclude ogni tipo di impatto da parte delle attività che saranno svolte nel corso del permesso di ricerca.

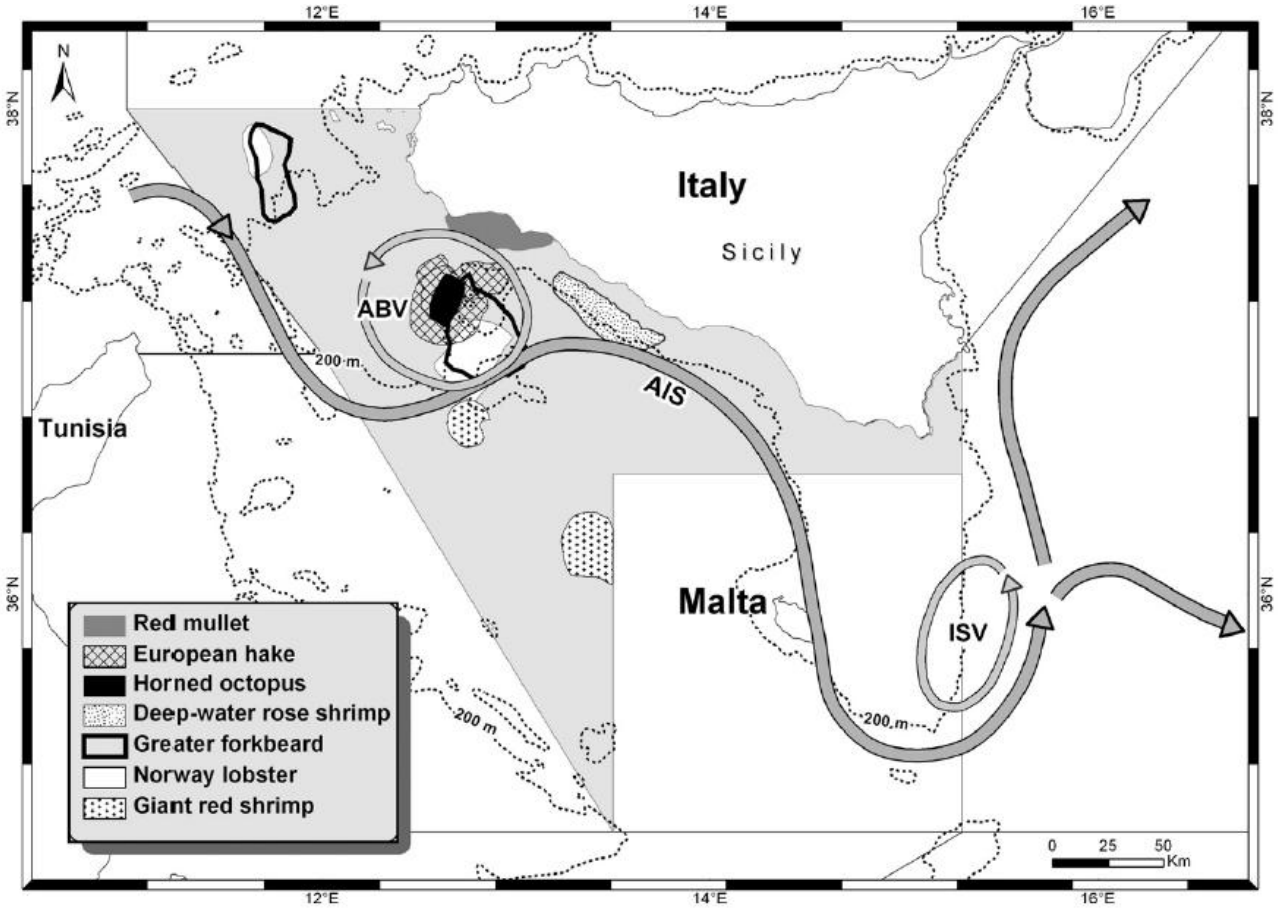


Figura 2.21 – Schema riassuntivo delle nurseries persistenti individuate da Garofalo et al., (2011), corredato degli elementi idrologici relativi alle correnti nello Stretto di Sicilia. Red mullet: triglia di fango; European hake: merluzzo; Horned octopus: moscardino bianco; Deep-water rose shrimp: gambero rosa; Greater forkbeard: musdea bianca; Norway lobster: scampo; Giant red shrimp: gambero rosso. AIS: Atlantic Ionian Stream; ABV: Adventure Bank Vortex; ISV: Ionian shelf-break vortex (fonte: Garofalo et al., 2011).

- ***Eledone cirrhosa***

Eledone cirrhosa (Lamarck, 1798), noto anche con il nome di moscardino bianco, è un Cefalopode della Famiglia *Octopodidae* ampiamente diffuso in tutto il Mediterraneo. Esso vive in un ampio intervallo di profondità, di solito comprese tra i 25 ed i 700 m (Relini et al., 1999), e predilige fondali sabbiosi e fangosi. Si riproduce tra marzo ed agosto; l'abbondanza degli individui adulti decresce in autunno probabilmente a causa della morte successiva alla riproduzione (Casali et al., 1998).
(fonte: http://www.faoadriamed.org/html/Species/EledoneCirrhosa.html)

Nel Canale di Sicilia è presente una nursery persistente di *Eledone cirrhosa*, collocata lungo il margine orientale del Banco Avventura come è rappresentato in Figura 2.22. Tale mappa è stata elaborata da Garofalo et al. (2011) sulla base di dati riferibili al periodo 1994-2004 collezionati nel corso delle campagne di monitoraggio GRUND (Gruppo Nazionale risorse Demersali; Relini, 2000), realizzata in autunno, e MEDITS (Mediterranean International Bottom Trawl Surveys; Bertrand et al., 2002), realizzata in primavera-inizio estate.
Il segnale riproduttivo del moscardino è stato individuato soltanto nei rilievi primaverili; la massima concentrazione di reclute è stata trovata a batimetrie comprese tra 150 m e 250 m, con un picco a 200 m.
Ad esclusione della piccola area di stabilità in corrispondenza del Banco Avventura, la distribuzione delle reclute risulta variabile (Garofalo et al., 2011).

E' tuttavia presente una seconda area ad alta densità di reclute in corrispondenza del Golfo di Gela, che coinvolge di fatto il blocco oggetto di istanza. Si sottolinea che non si tratta di una nursery persistente e che quindi risente delle condizioni marine ed ambientali e che potrebbe modificarsi nel tempo. La densità di reclute raggiunta in questo settore risulta comunque inferiore a quella raggiunta nella nursery persistente del Banco Avventura.

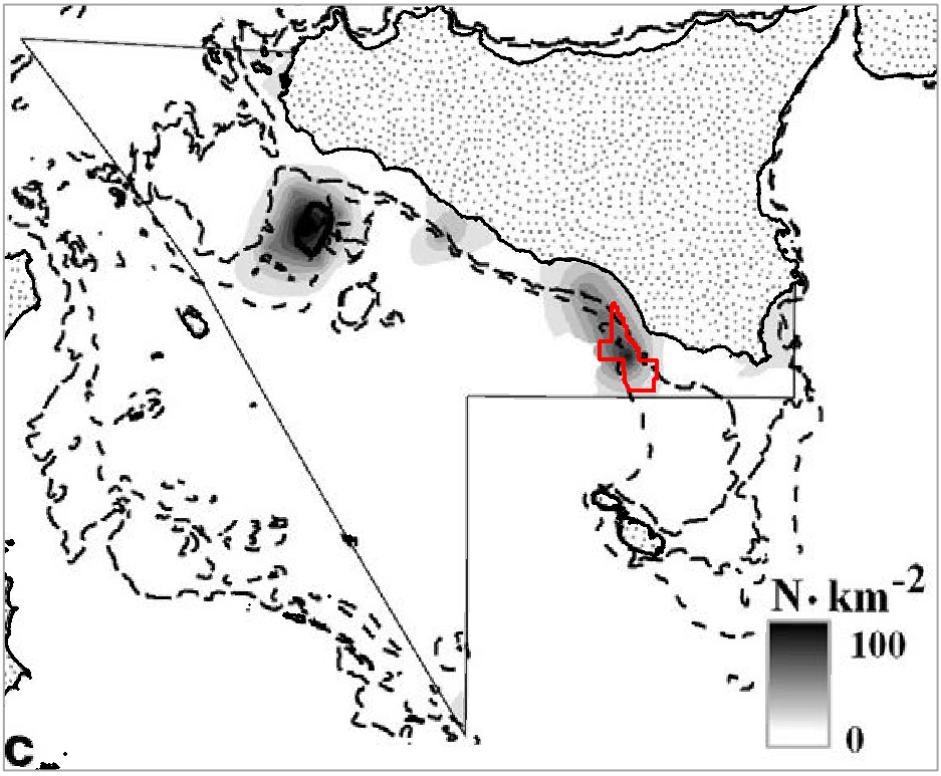


Figura 2.22 - Mappa di reclutamento con indicazione delle nurseries persistenti di *Eledone cirrhosa* nello Stretto di Sicilia; il blocco in esame è indicato in rosso (fonte: Garofalo et al. 2011, modificata)

- ***Mullus barbatus***

Mullus barbatus (Linnaeus, 1758), conosciuto come "triglia di fango", è un pesce della Famiglia *Mullidae* ampiamente diffuso nel Mediterraneo. È una specie bentonica, la cui abbondanza decresce con l'aumentare della profondità; può essere rinvenuta in fondali soffici ad un intervallo di profondità da 5 a 250 m (Relini et al., 1999), preferendo di norma batimetrie superiori ai 100 m.
(fonte: http://www.faoadriamed.org/html/Species/MullusBarbatus.html)

Il reclutamento della triglia di fango è discreto e si verifica in tarda estate – primo autunno (Ragonese et al., 2004). Gli studi di Garofalo et al., (2011) individuano, infatti, una netta abbondanza di reclute nei rilievi autunnali. Tale reclutamento avviene perlopiù in acque poco profonde prossime alla costa (fino a 70 m di profondità), e si distribuisce spazialmente lungo in tutto il settore meridionale del litorale siciliano.

Questa specie presenta un'area di nursery persistente localizzata in corrispondenza del tratto di mare circa compreso tra Mazara del Vallo e Sciacca. Altra zona ad alta densità di reclute è adiacente alla costa in corrispondenza di Donnalucata fino a Capo Passero e sale verso Marzamemi. Il pattern spaziale del reclutamento risulta comunque altamente variabile di anno in anno, forse come conseguenza di una spiccata complessità idrodinamica degli habitat lungo la costa siciliana, dovuta all'upwelling indotto dal vento e il conseguente trasporto lungo costa (Levi et al., 2003).

L'area oggetto d'Istanza si colloca a sudest del Golfo di Gela, ed è caratterizzata da un indice di densità basso per quanto riguarda la densità di reclute; la nursery presente nella Sicilia sudorientale indicata nella mappa di Figura 2.23 si colloca all'esterno dell'area, ed il punto di massima densità ad una distanza non inferiore alle 15 miglia nautiche.

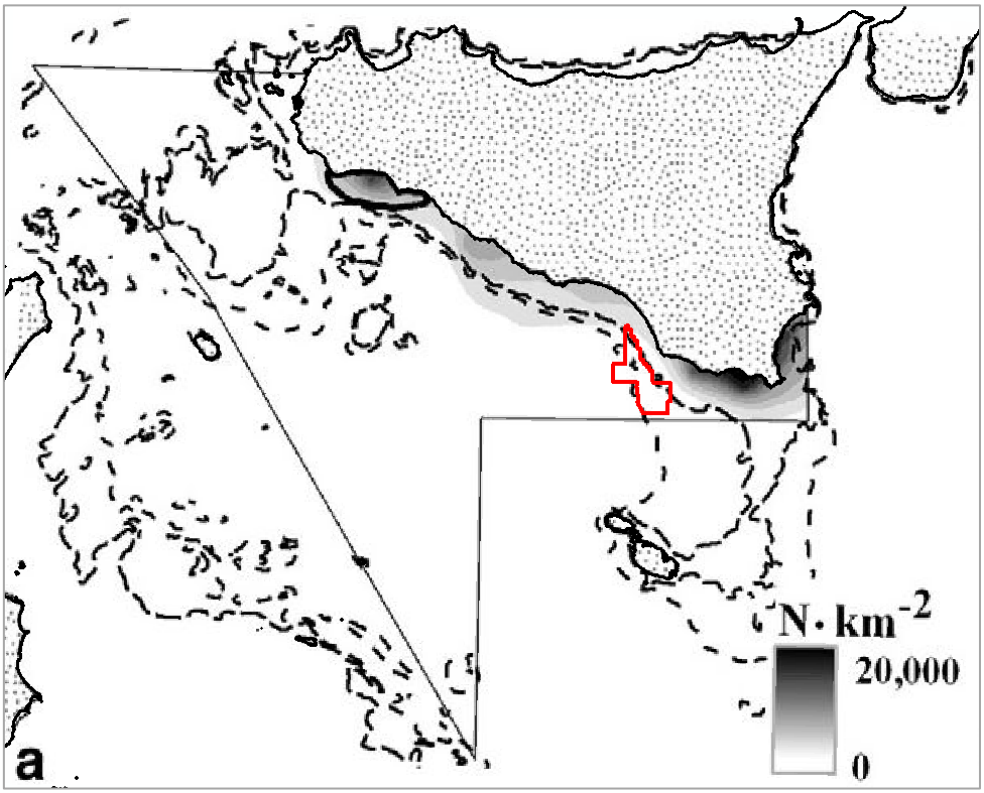


Figura 2.23 – Mappa di reclutamento con indicazione delle nurseries persistenti di *Mullus barbatus*; in rosso è indicato il blocco in esame (fonte: Garofalo et al. 2011, modificata)

- ***Octopus vulgaris***

Octopus vulgaris (Cuvier 1797), è un cefalopode della Famiglia *Octopodidae* noto anche informalmente come polpo comune o piovra. È ampiamente diffuso nei bassi fondali (non oltre i 200 metri) del Mediterraneo. Predilige un substrato roccioso capace di offrire abbondanti nascondigli.

Garofalo et al. (2010), basandosi su dati GRUND e MEDITS relativi al periodo 1994-2008, individuano due aree di deposizione per questa specie, localizzate lungo le coste della Sicilia sudoccidentale e nel settore settentrionale della piattaforma di Malta (Figura 2.24). Le aree di nursery risultano essere tre, di cui due nelle vicinanze delle aree di deposizione più una terza, piuttosto ampia, nei dintorni dell'isola di Lampedusa.

L'istanza d 361 C.R-.TU. si trova nelle vicinanze di una piccola area di deposizione stagionale e non stabile (individuata nella primavera del 2005, riquadro a della Figura 2.24), localizzata in adiacenza alla costa. Nell'area non sono individuate invece nurseries persistenti, come pare evidente in Figura 2.25 (Garofalo et al., 2010); le aree di reclutamento più vicine si localizzano a distanze superiori alle 25 miglia nautiche.

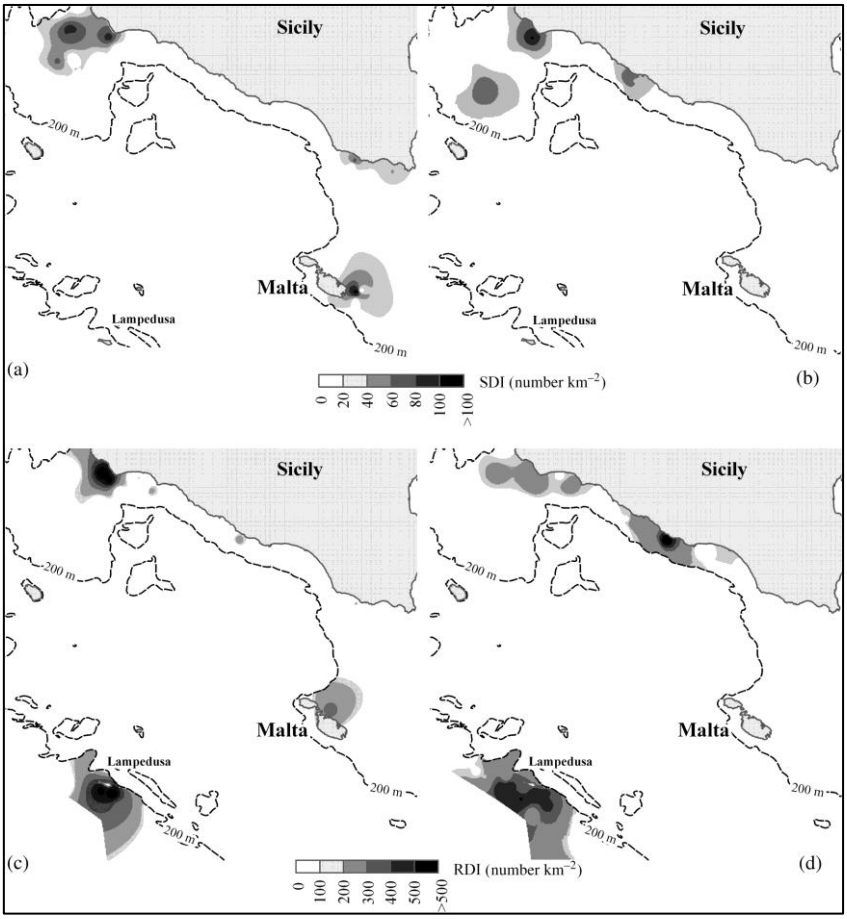


Figura 2.24 – Esempi di mappe di densità di *spawners* e *recruits* di *Octopus vulgaris*. (a) SDI in primavera 2005; (b) SDI in primavera 1994; (c) RDI in autunno 2004; (d) RDI in autunno 1997. (fonte: Garofalo et al., 2010)

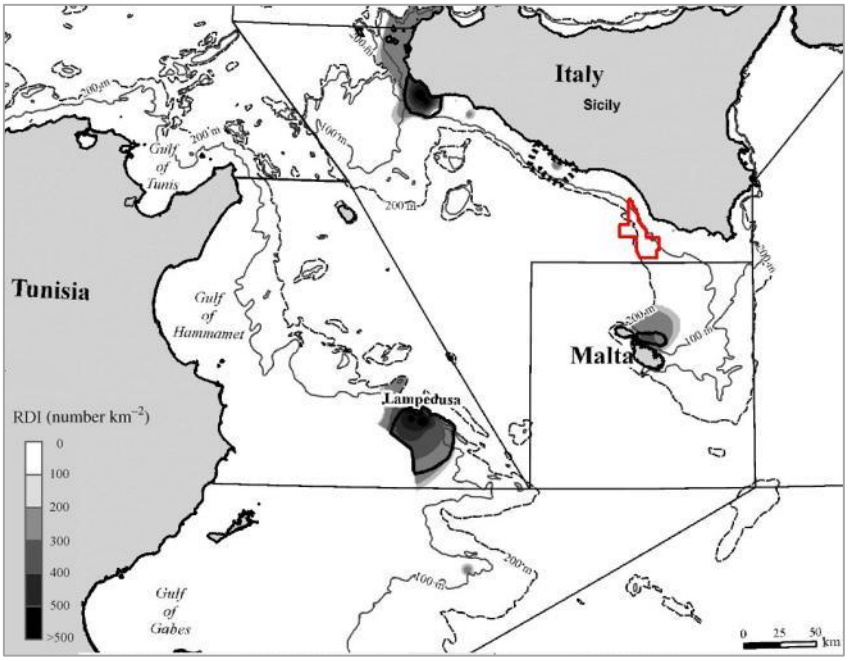


Figura 2.25 – Distribuzione spaziale delle nursery persistenti (PI . 60%) e delle aree di deposizione di *Octopus vulgaris* nello Stretto di Sicilia. Le aree tratteggiate indicano nursery e aree di deposizione identificate con un basso PI (<60%). In rosso è indicato il blocco in esame (fonte: Garofalo et al., 2010, modificata).

- ***Illex coindetii***

Illex coindetii (Vérany, 1837), ossia il totano, è una specie di Cefalopode della Famiglia *Ommastrephidae* molto diffuso nel Mediterraneo, a profondità comprese tra 100 e 350 m, in corrispondenza di fondali fangoso-sabbiosi. Nel Canale di Sicilia non è stata osservata nessuna sostanziale migrazione stagionale (Jereb e Ragonese, 1995), ed individui adulti e giovani condividono lo stesso intervallo batimetrico anche se gli individui di taglia inferiore tendono a concentrarsi al di sopra dei 200 metri (Sánchez et al., 1998).

Jereb et al., (2001), sulla base di dati raccolti nel 1999-2000 dalla campagna MEDITS, mostrano che gli esemplari giovanili di *Illex coindetii* risultano molto abbondanti nel settore nordoccidentale del Canale di Sicilia, quindi lungo le coste che da Licata vanno verso Sciacca ed in corrispondenza del Banco Avventura (Figura 2.26). Vi è una grossa differenza tra i valori di abbondanza numerica registrati nel 1999 rispetto al 2000, che risulta dieci volte quella dell'anno precedente. Nel biennio gli esemplari giovani raggiungono concentrazione massima nella zona centrale (Fiorentino et al., 2004).

Nel Golfo di Gela e nel blocco oggetto di istanza, si osserva una frequenza medio-bassa, che si attesta su valori circa compresi tra 40 e 60 (Figura 2.26, da Jereb et al., 2001).

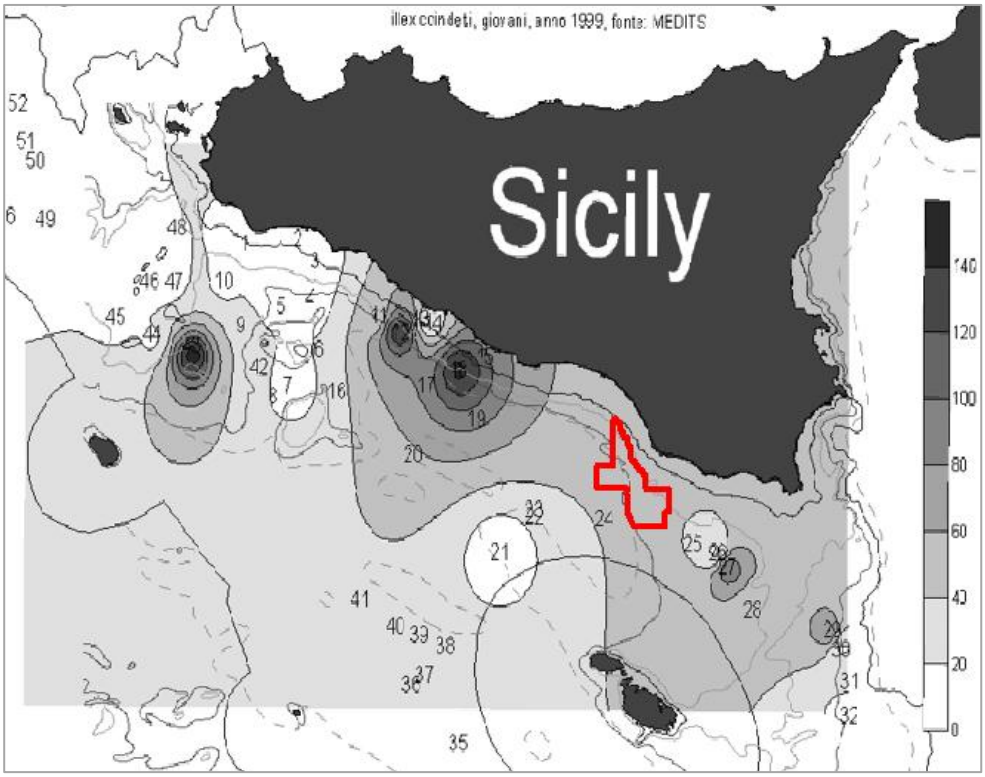


Figura 2.26 – Distribuzione di *Illex coindetii* nello Stretto di Sicilia. In rosso è indicato il blocco in esame (fonte: Jereb et al., 2001, modificata).

- ***Parapenaeus longirostris***

Parapenaeus longirostris (Lucas, 1847) cioè il gambero rosa o gambero bianco, è un crostaceo della Famiglia *Penaeidae* che abita diffusamente il Mediterraneo a profondità comprese tra 20 e 700 m, anche se è più frequente in fondali sabbioso-fangosi a batimetrie comprese tra 100 e 400 m (Bombace, 1972).
(fonte: http://www.faoadriamed.org/html/Species/ParapenaeusLongirostris.html)

Il reclutamento del gambero rosa è molto alto, soprattutto in primavera. Gli individui giovani si concentrano nella piattaforma esterna – scarpata superiore, con il massimo picco tra 150 m e 300 m di profondità. La distribuzione spaziale delle reclute indica l'esistenza di diverse aree ad alta concentrazione: la principale è localizzata lungo l'isobata 200 m nelle coste centro-meridionali della Sicilia, al largo delle coste che da Capo Rossello procedono a sud est verso Licata. Tale nursery risulta stabile sia in primavera che in autunno (Garofalo et al., 2011); essa rappresenta il 4.3% dell'intera area di distribuzione di questa specie in primavera e il 3.5% in autunno. L'abbondanza media stimata all'interno della nursery persistente è di 4.089.584 individui in primavera e di 1.689.180 individui in autunno (Garofalo et al., 2011).
Altra nursery, che tuttavia non viene indicata come persistente, si localizza più ad ovest circa in corrispondenza del Banco di Graham (Garofalo et al., 2011).

Il blocco oggetto di istanza si trova oltre il limite orientale del Golfo di Gela, mentre la nursery persistente si espande oltre il limite occidentale del suddetto Golfo, collocandosi ad una distanza di più di 25 miglia nautiche a nordovest del blocco. Ne consegue pertanto che le attività che saranno svolte nel corso del permesso di ricerca non interferiranno con le zone di nursery persistenti del gambero rosa.

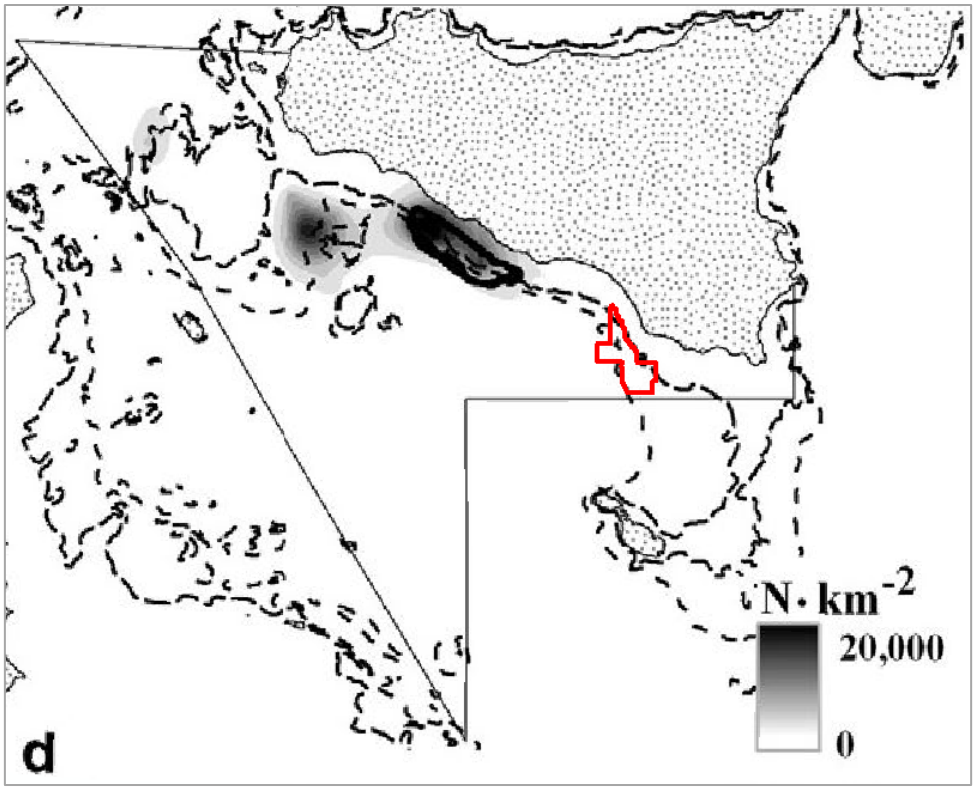


Figura 2.27 - mappa di reclutamento con indicazione delle nurseries persistenti di *Parapenaeus longirostris.* In rosso il blocco oggetto di istanza (fonte: Garofalo et al. 2011, modificata)

- ***Merluccius merluccius***

Merluccius merluccius (Linnaeus, 1758) è anche conosciuto con il nome volgare di Merluzzo o Nasello ed appartiene alla Famiglia *Merlucciidae.* Si tratta di una specie ben distribuita nel Mediterraneo, che può essere trovata a profondità estremamente variabili, da 30 a 1000 m, anche se la maggior abbondanza si verifica a profondità comprese tra 100 e 200 metri. Predilige i fondali sabbioso-fangosi, che costituiscono anche l'habitat degli esemplari più giovani. (fonte: http://www.fao.org/fishery/species/2238/en)

Un'analisi sulla distribuzione e abbondanza delle reclute è stata realizzata nell'ambito del programma MEDITS da Fiorentino et al. (2003a), per il periodo di tempo compreso dal 1994 al 1999. Nonostante la variabilità interannuale delle nurseries, sono state individuate due aree stabili, sia in primavera che in autunno, rappresentate in Figura 2.28. Queste due aree si localizzano in corrispondenza del Banco Avventura e del Banco di Malta, a profondità perlopiù comprese tra 100 e 200 metri.

Dati temporalmente più estesi, negli undici anni compresi tra il 1994 e il 2004 (Garofalo et al., 2011) confermano la presenza di nurseries persistenti nel settore compreso tra il Banco Avventura e il Banco di Graham, cui se ne aggiunge un'altra, molto vicina, ad ovest del Banco Senza Nome. Queste nurseries costituiscono il 25.5% della totalità di individui giovani durante la primavera e il 22.6% durante l'autunno.

Il reclutamento del merluzzo avviene nel corso dell'intero anno (Ragonese et al., 2004), ma con maggiore intensità dalla primavera all'autunno; le reclute sono distribuite in un ampio intervallo batimetrico (50-600 m) con picco di concentrazione a 250 m.

Nelle vicinanze dell'area oggetto di istanza, come appare evidente nelle mappe di Figura 2.28, non sono presenti nurseries stabili di *Merluccius*.

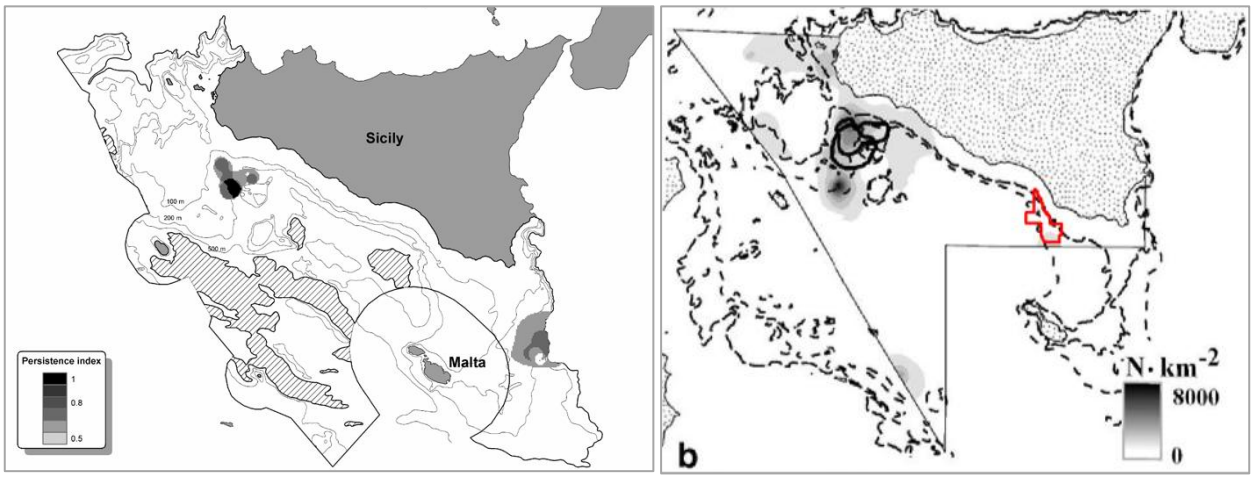


Figura 2.28 – Nurseries stabili di *Merluccius merluccius* nel Canale di Sicilia; a sinistra dati dal 1994 al 1999 (fonte: Fiorentino et al., 2003); a destra le nurseries individuate con dati dal 1994 al 2004 (fonte: Garofalo et al., 2011, modificata con indicazione del blocco in esame)

- ***Phycis blennoides***

Phycis blennoides (Brünnich, 1768), detto anche Mostella o Musdea bianca, è un pesce della Famiglia *Phycidae* che vive in corrispondenza di fondali fangosi.

Il reclutamento di questa specie ittica avviene in primavera (Ragonese et al., 2004), con una distribuzione areale abbastanza stabile nel tempo. Le reclute risultano abbondanti e concentrate sia ad est che ad ovest del Banco Avventura, a batimetrie tra 200 e 400 metri (Fiorentino et al., 2003a). Queste due nurseries supportano circa il 37% della frazione giovanile della popolazione di Mostella bianca nell'area.

Dati del 1998 e 1999 riportano alte concentrazioni anche lungo il bordo orientale del Banco di Malta, a sud di Capo Passero, (Fiorentino et al., 2003a; Figura 2.29). Analisi sulla persistenza della distribuzione spaziale delle reclute ha dimostrato che le nurseries principali erano localizzate in fondali profondi, perlopiù a 200-500 metri di profondità, con un picco tra 400 e 500 metri.

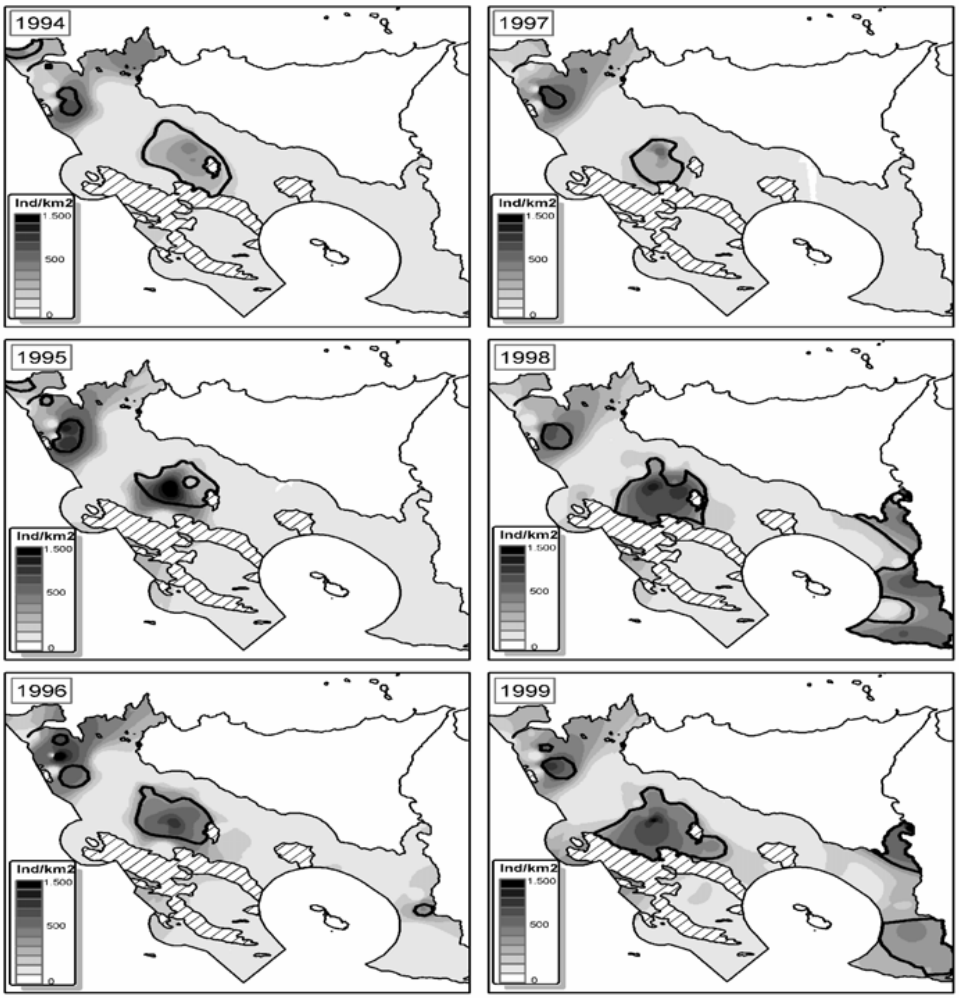


Figura 2.29 – Nurseries di *Phycis blennoides* nello Stretto di Sicilia, periodo compreso tra il 1994 e il 1999 (fonte: Fiorentino et al. 2003a).

Dati temporalmente più estesi, negli undici anni compresi tra il 1994 e il 2004 (Garofalo et al., 2011) confermano la presenza di due nursery persistenti, localizzate, seppur con variazioni minori di forma e di posizione rispetto a quelle indicate da Fiorentino et al., (2003a), a nordovest e ad est del Banco Avventura.

Dall'immagine di Figura 2.30 si evince che il blocco d 361 C.R-.TU. si trova all'interno di una regione a scarsa densità di reclute riferibili a questa specie, e che le due nurseries sopra descritte si localizzano a distanze superiori a 55 miglia nautiche.

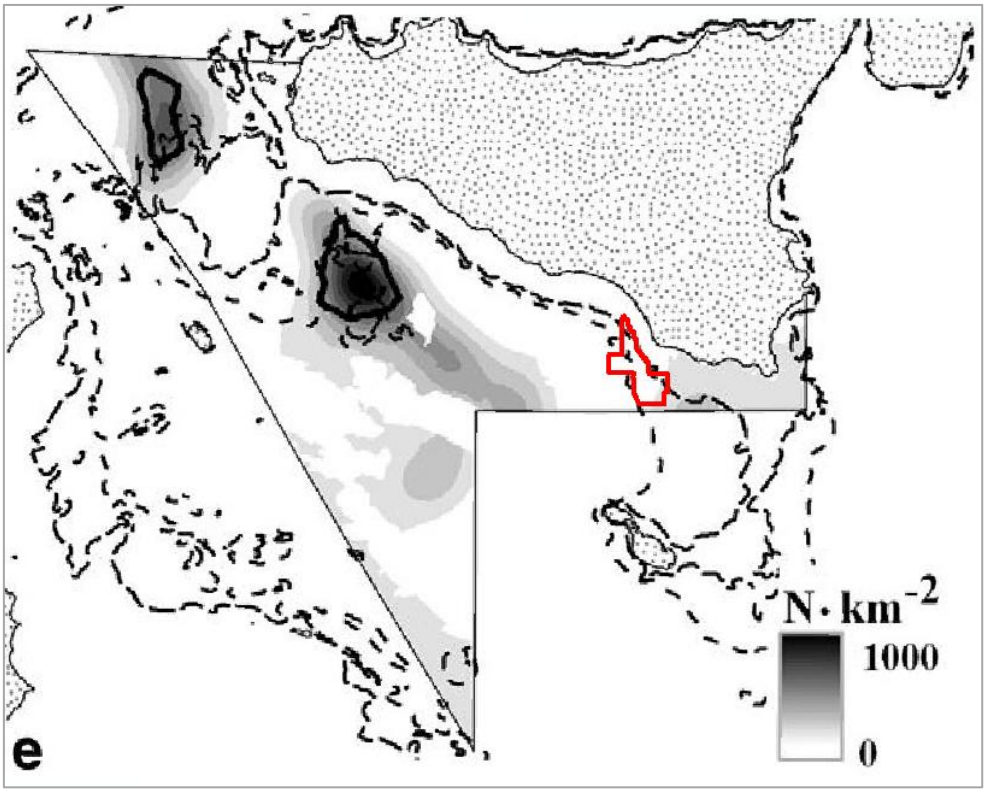


Figura 2.30 - mappa di reclutamento con indicazione delle nurseries persistenti di *Phycis blennoides* nello Stretto di Sicilia. In rosso è indicato il blocco oggetto di istanza (fonte: Garofalo et al. 2011, modificata)

- ***Nephrops norvegicus***

Nephrops norvegicus (Linnaeus, 1758), o scampo, è un crostaceo decapode della Famiglia *Nephropidae* ben diffuso nei fondali soffici del Mediterraneo, in cui scava la sua tana, a batimetrie estremamente variabili, da 20 m fino a 800 m.

Gli esemplari giovani sono stati individuati nelle campagne autunnali (Garofalo et al., 2011), e risultano distribuiti nella scarpata superiore a profondità comprese tra 250 e 500 m, con un picco di abbondanza tra 400 e 500 m.

La mappa di densità di reclute in Figura 2.31 (Garofalo et al., 2011). indica la presenza di due aree a massima concentrazione di carattere persistente; una si colloca immediatamente a nordovest del Banco Avventura, mentre l'altra, di dimensioni maggiori, si localizza più ad est, tra il Banco di Graham ed il Banco Senza Nome.

Entrambe queste aree si localizzano a grande distanza, superiore alle 60 miglia nautiche, rispetto al blocco oggetto di Istanza.

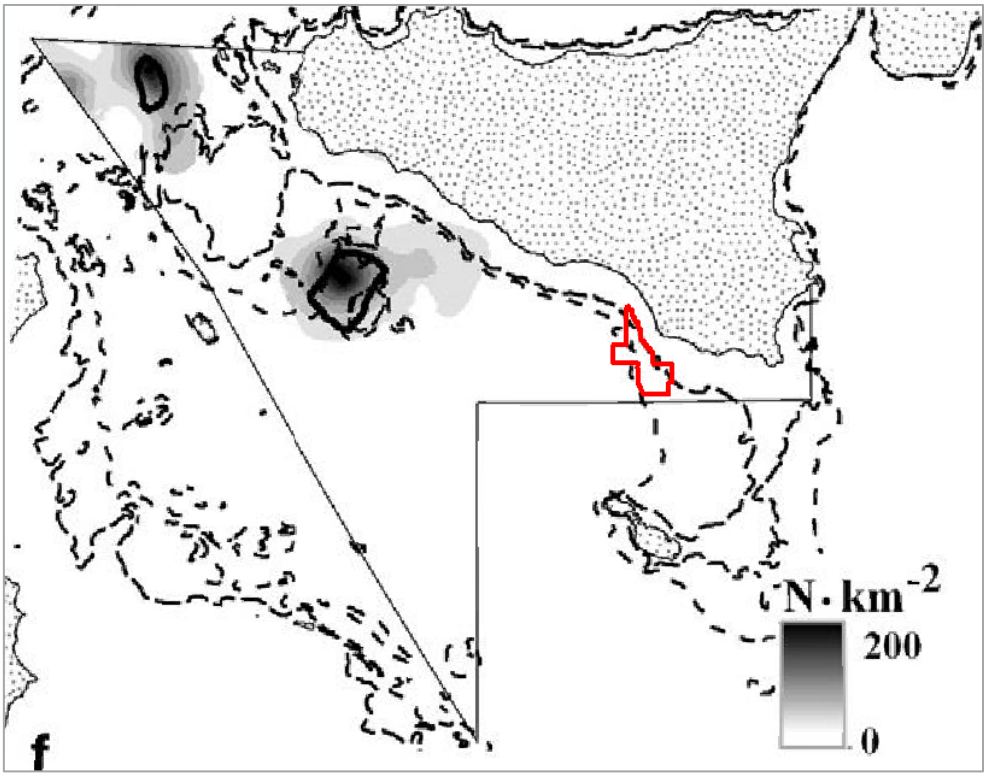


Figura 2.31 - mappa di reclutamento con indicazione delle nurseries persistenti di *Nephrops norvegicus* nello Stretto di Sicilia. In rosso è indicato il blocco oggetto di istanza (fonte: Garofalo et al. 2011, modificata)

- ***Aristaeomorpha foliacea***

Aristaeomorpha foliacea (Risso, 1827), anche noto con il nome di gambero rosso, è un crostaceo decapode della famiglia *Aristeidae*. E' una specie tipica del Mediterraneo, che come habitat ideale predilige *seamounts* dal fondale fangoso, e batimetrie comprese tra 200 e 1000 metri.

(fonti: http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=158326
http://firms.fao.org/firms/resource/13633/en)

Il reclutamento del gambero rosso avviene in primavera (Ragonese et al., 2004); gli esemplari giovani risultano ampiamente distribuiti sui fondali del settore centrale del Canale di Sicilia a profondità di 500-700 m. Due aree di reclutamento stabile, che supportano circa il 30% della popolazione giovane totale, sono state localizzate a sud del Banco di Graham e nel centro del Canale di Sicilia, circa in corrispondenza del Bannock *seamount* (Garofalo et al., 2011, Figura 2.32).

Anche in questo caso la distanza dal blocco in esame è molto elevata, superiore alle 40 miglia nautiche.

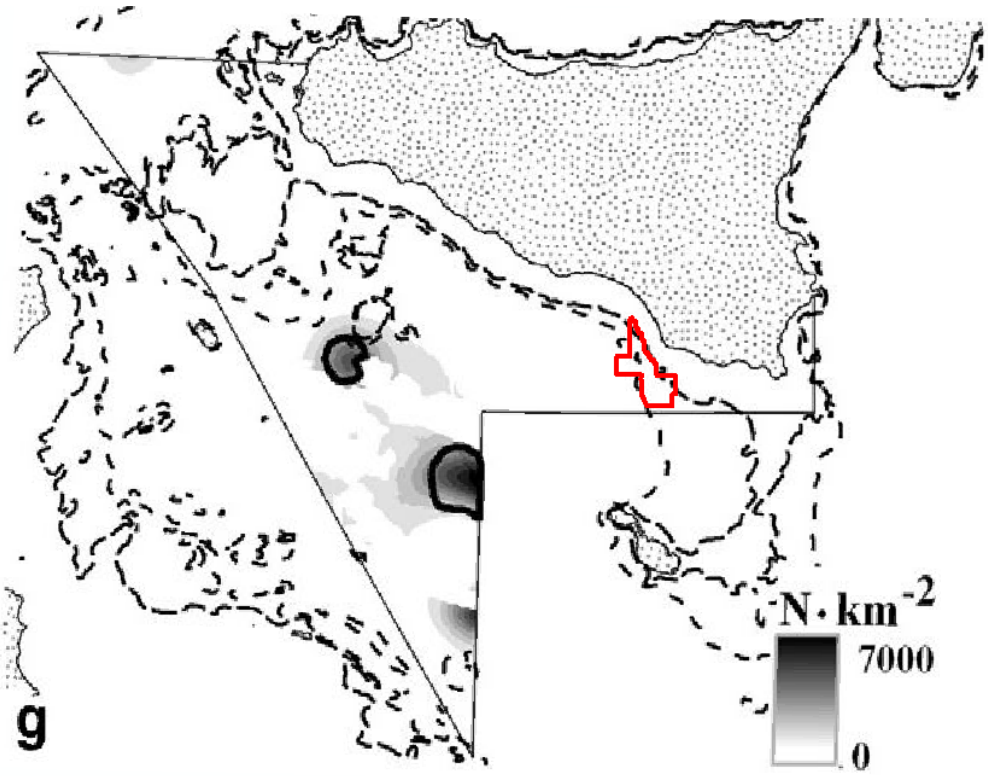


Figura 2.32 - mappa di reclutamento con indicazione delle nurseries persistenti di *Aristaeomorpha foliacea* nello Stretto di Sicilia. In rosso è indicato il blocco oggetto di istanza (fonte: Garofalo et al. 2011, modificata)

2.7 Aggiornamento su caratterizzazione geologica, dati meteo-marini, ondametrici e andamento delle correnti

Richiesta n. 7: *"Predisporre un generale aggiornamento puntuale del SIA, non limitato ai dati acquisiti di letteratura scientifica e che tenga conto anche della profondità dell'area di indagine, con particolare riferimento a: caratterizzazione geologica, dati meteo-marini e ondametrici e andamento delle correnti"*

2.7.1 Caratterizzazione geologica

Il blocco oggetto di studio si colloca nel settore sudoccidentale del Golfo di Gela (Canale di Sicilia, Mediterraneo Centrale), a pochi km dal tratto di costa che va da Punta Secca a Marina di Ragusa (RG). Esso ricade per 384,50 km^2 nella zona marina C e per 112,50 km^2 nella zona marina G per un'estensione complessiva di 497,00 km^2. Le batimetrie raggiunte nell'ambito del blocco crescono procedendo da NE verso SW e sono comprese tra 66 metri a oltre 800 metri.

Dal punto di vista geotettonico l'area oggetto di studio si colloca nel cosiddetto Avampaese Ibleo (indicato in colore rosa chiaro nella mappa di Figura 2.33) a poca distanza dal limite con l'avanfossa plio-quaternaria che fronteggia a sudest la cosiddetta Falda di Gela, ultima propaggine dell'edificio orogenico della Catena Siculo Maghrebide.

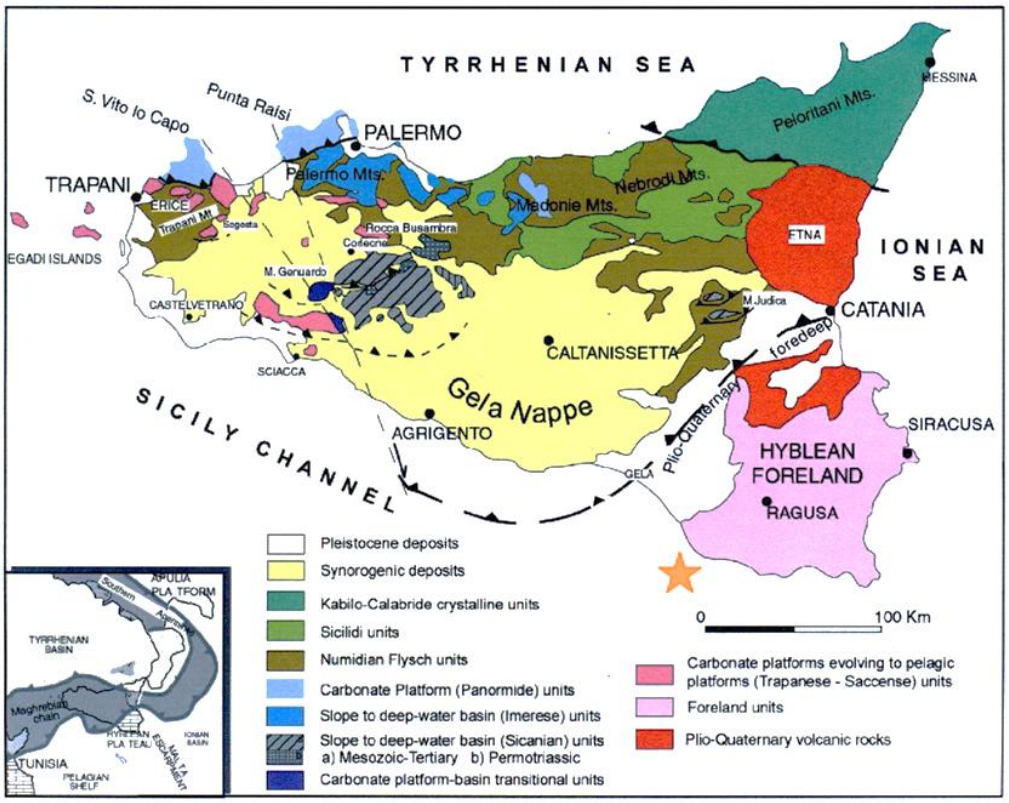


Figura 2.33 - Schema strutturale della Sicilia, con indicazione dei vari domini paleogeografici. La stella arancione indica la posizione del blocco oggetto d'Istanza. (fonte: Di Stefano et al., 2010; mod.)

- ***Assetto strutturale della Sicilia***

La Sicilia è un'area chiave del Mediterraneo Centrale e funge da collegamento tra le Maghrebidi Africane e l'Appennino Meridionale, attraverso il prisma di accrezione della Calabria. La catena ed il suo prolungamento sommerso occidentale e settentrionale si estendono dal blocco Sardo attraverso la Sicilia, fino al settore Ionico-Pelagiano ed in parte sono affioranti nel Tirreno centro-meridionale.

L'assetto tettonico attuale della Sicilia e di tutto il Mediterraneo Centrale risulta suddiviso in diversi domini strutturali (*sensu* Lentini et al., 1996 e rif.) legati al regime collisionale complesso dovuto al moto relativo di placca Europea ed Africana, che ha caratterizzato l'area nel corso del Neogene – Quaternario. In questo contesto, l'edificio vulcanico etneo condiziona in parte l'assetto strutturale dell'area. La sua formazione risale a circa 200.000 anni fa lungo una zona di *rifting* attiva che taglia trasversalmente l'intero orogene. In particolare, nel Mediterraneo Centrale distinguono (Figura 2.34, Figura 2.35):

- Area di avanfossa-avampaese, comprendenti il margine Afro-Adriatico e il Bacino Ionico;
- La catena Siculo-Maghrebide, una catena complessa di unità embricate e sovrascorrimenti sovrapposti, localmente spessa più di 15 km, costituita (dall'interno verso l'esterno) da un elemento "Europeo" (Unità Peloritane), un elemento Tetideo (Unità Sicilidi) ed un elemento Africano (Unità Appenninico Maghrebidi);
- L'area di retro-catena, rappresentata dal Bacino Tirrenico e dal Blocco Sardo-Corso.

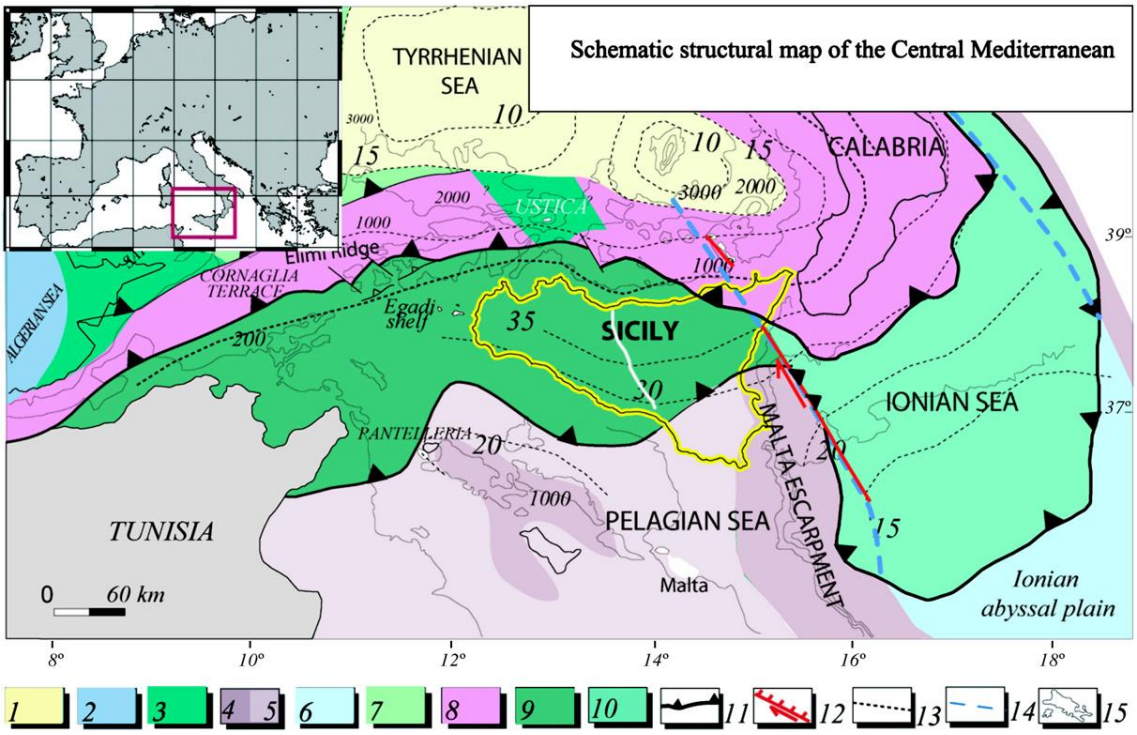


Figura 2.34 – Mappa che illustra i differenti settori crostali del Mediterraneo Centrale. 1) Crosta oceanica Tirrenica; 2) Crosta oceanica del Bacino Algerino 3) Crosta continentale assottigliata della Sarda e Kabiliana; 4, 5) Crosta continentale Africana assottigliata; 6) Crosta oceanica Ionica; 7) Unità della Sardegna; 8) Unità Kabiliano–Calabresi; 9) Unità Maghrebine–Siciliane; 10) Prisma di accrezione Ionico; 11) Fronti di sovrascorrimento; 12) Faglie con componenti trascorrenti; 13) Isobate della Moho (km); 14) Ipotetico limite continentale–oceanico; 15) Batimetria. (fonte: Accaino et al., 2010, mod. da Catalano et al., 1996)

Per una descrizione più dettagliata dell'evoluzione dei vari domini tettonici nel Mediterraneo Centrale (Catena Appenninico-Maghrebide, Catena Siculo-Maghrebide, Arco calabro, Dominio Tirrenico) si rimanda al capitolo "3.2 - Inquadramento geologico regionale" a pag. 16 dello Studio di Impatto Ambientale per l'Istanza di Permesso di Ricerca di Idrocarburi in Mare denominata d 361 C.R-.TU.

Nell'ambito della presente integrazione sarà approfondito l'assetto strutturale relativo al sistema di avanfossa-avampaese legato alla falda di Gela, che corrisponde all'area in cui il permesso stesso ricade.

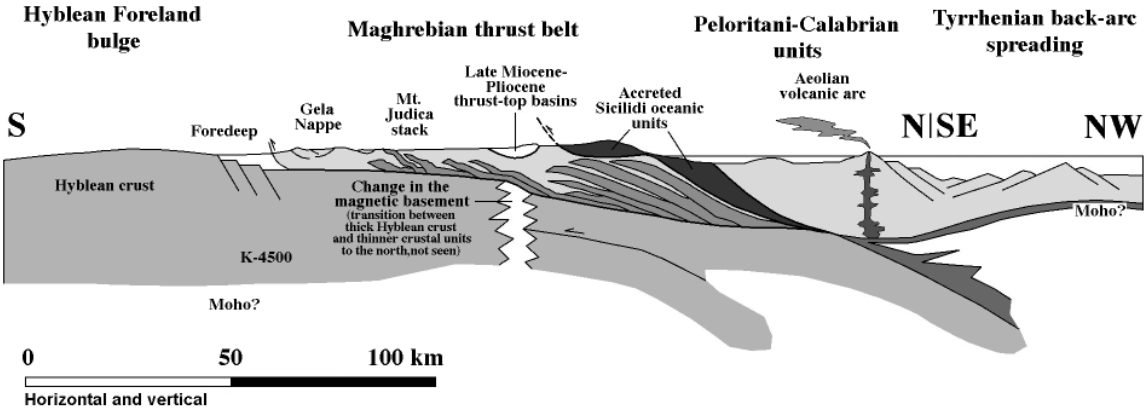


Figura 2.35 – Sezione geologica semplificata attraverso la Sicilia Orientale, che intercetta l'avampaese Ibleo a sud e il bacino Tirrenico a N-NW. K indica la suscettività magnetica. (fonte: Elter et al., 2003).

- ***Sistema avanfossa – avampaese e falda di Gela***

La cosiddetta **falda di Gela** ("Gela nappe"; Ogniben, 1969) consta in un mélange generato da tettonica di sovrascorrimento ed è considerata essere l'espressione più meridionale della fascia di thrust-and-fold Maghrebide.

Tale falda, che parte dall'offshore a sud dell'omonima città siciliana e si estende verso ovest fino al Banco Avventura, appare in sezione come un corpo cuneiforme, che aumenta di spessore procedendo verso nord (Figura 2.36).

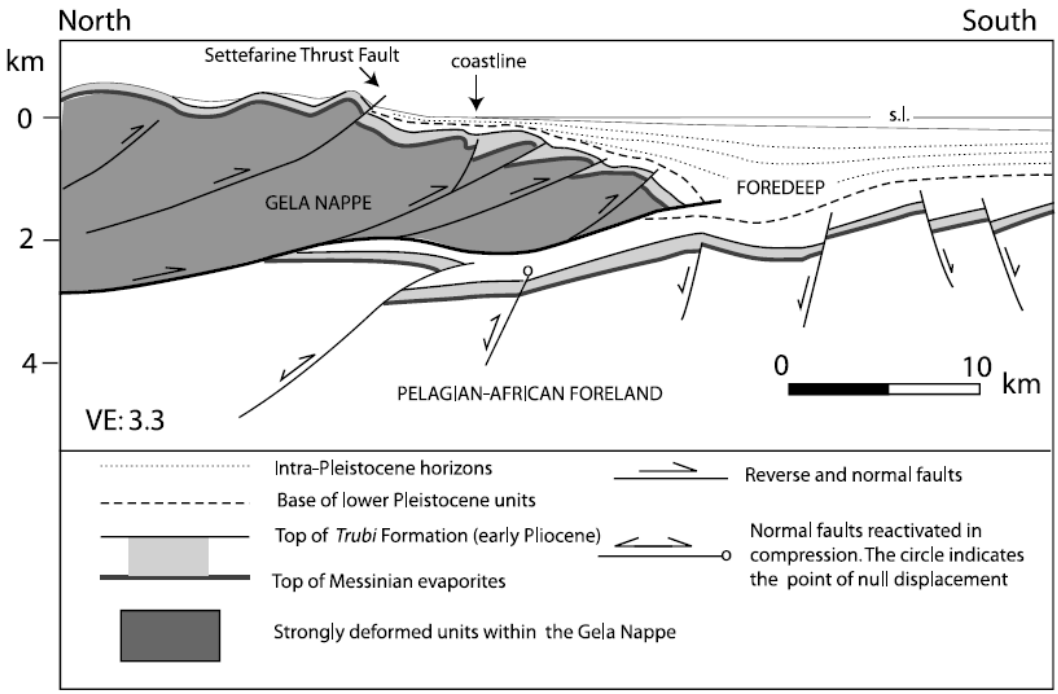


Figura 2.36 – Assetto strutturale schematico della Falda di Gela lungo un transetto orientato N-S. (fonte: Ghisetti et al., 2009, modificato, da Catalano et al., 1996; Grasso et al., 1998; Lickorish et al., 1999)

La superficie di detachment immerge in direzione dell'interno della catena e separa due settori (uno poco deformato alla base e uno molto deformato al tetto). Probabilmente la messa in posto della falda è generata da una tettonica di tipo compressivo (Lentini et al., 1982), come supportato anche dalla presenza di faglie inverse osservate nel basamento della falda in corrispondenza del fronte.

La porzione più alta della falda di Gela è caratterizzata da argille del Miocene inferiore-medio e da Evaporiti Messiniane discontinue, che sono poi sovrastate da un drappo Plio-Pleistocenico indicante una fase di relativa stabilità meccanica verificatasi nel Pliocene. La falda di Gela giace sopra sedimenti soggetti a younging (da Messiniano a Pleistocene) in direzione dell'avampaese (Di Geronimo et al. 1978). La propagazione del fronte di sovrascorrimento terminò nel Pleistocene inferiore, anche se deformazioni di ordine minore, come pieghe e sovrascorrimenti locali al tetto della falda, indicano che i movimenti interni non erano in realtà completamente esauriti, e che l'area era in movimento ed in fase di raccorciamento (Grasso et al., 1995).

L'**avanfossa di Gela** è una depressione stretta e allungata in direzione NE-SW, che presenta deboli deformazioni ed è parzialmente sepolta dalla terminazione frontale della catena, costituito dalla cosiddetta

Falda di Gela. Si estende nell'entroterra nella piattaforma Iblea e verso sud nell'*offshore* siciliano. Il bacino iniziò a svilupparsi a partire dal Miocene superiore, migrando poi verso sud est; esso è collegato al collasso progressivo del substrato carbonatico grazie all'istaurarsi di faglie normali associate a minori componenti flessurali (Bianchi et al., 1989; Cogan et al., 1989; Butler et al., 1992), come conseguenza dell'inflessione del substrato a causa del carico della falda frontale (Catalano et al., 1993). Il riempimento di tale bacino è costituito da calcari marnosi pelagici del Plio-Pleistocene (Formazione di Trubi), fanghi siltosi e argille sabbiose che soggiacciono in *unconformity* le evaporiti messiniane (Catalano et al., 1996).

L'**avampaese indeformato** comprende i settori del Mediterraneo non ancora raggiunti dai *thrust* della catena Appenninico-Maghrebide e consiste principalmente in due blocchi continentali, Pelagiano (Burollet et al., 1978) ed Apulo (Channell et al., 1979; Ricchetti et al., 1980), separati da un'area a crosta assottigliata ovvero il Bacino Ionico (Finetti, 1982; Finetti e Del Ben, 1986).

La regione di avampaese affiora nella Sicilia sudorientale, a formare il cosiddetto *Plateau* Ibleo, che si sviluppa nel territorio di Ragusa e Siracusa, costituendo la massima esposizione subaerea della piattaforma Pelagiana, per poi continuare *offshore* verso sud nel Canale di Sicilia.

Il Blocco Pelagiano presenta uno spessore della crosta continentale di circa 25-30 km (Finetti e Morelli, 1972, Boccaletti et al., 1984). La copertura sedimentaria autoctona (spessa circa 7 km; Catalano et al., 1996) giace sopra un basamento cristallino di origine africana e consta di carbonati di piattaforma e scarpata Triassico-Liassici sovrastati da carbonati pelagici Giurassici-Eocenici e da depositi silicoclastici Terziari di piattaforma aperta (Patacca et al., 1979; Catalano e D'Argenio, 1982; Lentini, 1983; Bianchi et al., 1989; Montanari, 1989). Profili sismici e dati di sottosuolo evidenziano la presenza di una transizione laterale di facies tra il dominio Ibleo e quello Trapanese-Saccense nella Sicilia Occidentale (Antonelli et al., 1988). Verso est, il settore ionico dell'avampaese preserva i caratteri di un antico sistema di margine continentale passivo-piana abissale oceanica, avente orientazione NNO-SSE (Catalano et al., 2000). In Sicilia orientale il fronte della Catena Siculo-Maghrebide è accavallato al margine nord-occidentale flessurato dell'avampaese Ibleo, mentre, sotto la catena, il tetto dei carbonati inframiocenici iblei è raggiunto dai pozzi fino a profondità di oltre 3000 metri (Bianchi et al., 1987; Lickorish et al., 1999; Bello et al., 2000).

Il bacino Ionico si localizza ad est dell'avampaese Ibleo-Maltese ed è caratterizzato da un assottigliamento crostale di età Giurassica (Makris et al., 1986), probabilmente di derivazione oceanica. Esso è caratterizzato da spessori dell'ordine dei 10-15 km (Finetti, 1982; Boccaletti et al., 1984) costituiti in prevalenza da sedimenti carbonatici del Mesozoico-Paleogene sovrastati da potenti successioni terrigene del Miocene superiore-Quaternario.

- ***Evoluzione paleogeografica e paleotettonica dell'area Iblea***

L'area Iblea è stata intensivamente investigata dall'esplorazione petrolifera nel secolo scorso. Il basamento cristallino non è mai stato raggiunto dalle perforazioni, che tuttavia hanno interessato elevati spessori della successione sedimentaria Mesozoico-Terziaria. La sequenza Mesozoica è composta da dolomie di acqua poco profonda del Trias superiore, sovrastati da depositi bacinali del Giurassico e Cretaceo; episodi vulcanici si verificano in tutta la sequenza. In superficie, solo piccoli affioramenti discontinui dei carbonati del Cretaceo superiore e dei basalti sono stati trovati, per il resto tale successione risulta interamente sepolta (Patacca et al., 1979).

Durante il Triassico superiore-Giurassico inferiore, l'area era infatti caratterizzata dalla presenza di una vasta piattaforma carbonatica (Figura 2.37), la Piattaforma Iblea, probabilmente collegata verso ovest agli altri domini di piattaforma siciliani a formare la cosiddetta Piattaforma Siculo-Tunisina (*sensu* Di Stefano et

al., 1996). In questo contesto paleogeografico di acque poco profonde si depositarono le dolomie e calcari dolomitizzati della formazione Gela/Sciacca del Trias (Norico p.p. - Retico), che gradualmente passano verso l'alto a calcari e calcari dolomitizzati, talora oolitici della formazione Inici/Siracusa del Lias inferiore (Hettangiano – Sinemuriano o Pliensbachiano).

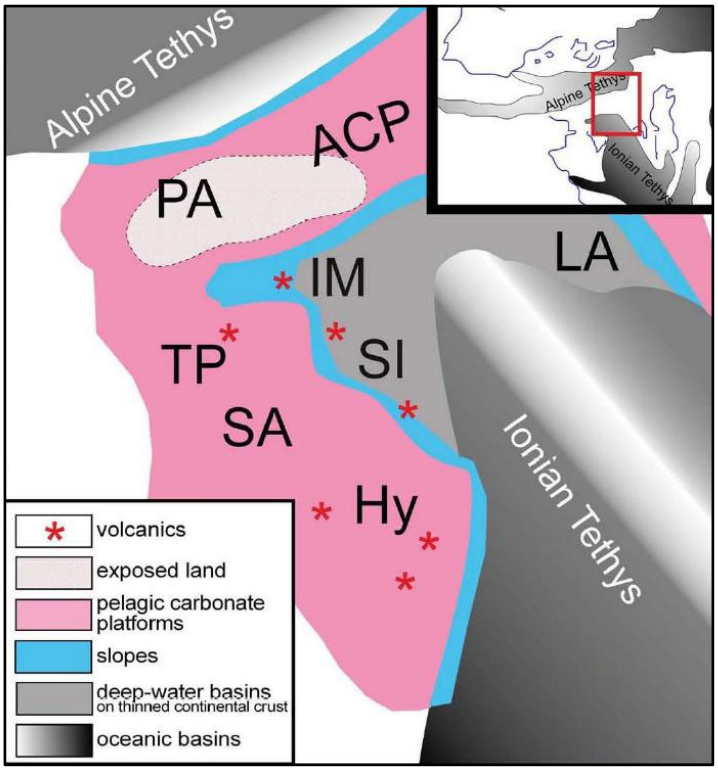


Figura 2.37 – Ricostruzione paleogeografica del Mediterraneo Centrale nel Giurassico inferiore. ACP = Piattaforma Carbonatica Appenninica; PA = Piattaforma Carbonatica Panormide; TP = Piattaforma Carbonatica Trapanese; SA = Piattaforma Carbonatica Saccense; Hy = Piattaforma Carbonatica Iblea; LA = Bacino Lagonegro; IM = Bacino Imerese; SI = Bacino Sicano. (fonte: Zarcone e Di Stefano, 2008).

I movimenti tettonici legati all'apertura della Neotetide del Trias Superiore – Giurassico Inferiore portarono alla nascita di una serie di bacini intrapiattaforma, tra cui il principale risulta il bacino di Streppenosa-Modica, depressione stretta ed allungata in direzione NW-SE caratterizzata da fortissima subsidenza e deposizione di potenti successioni bacinali in condizioni anossiche. Come conseguenza della creazione di questi bacini, si rinvengono, nell'area di Ragusa, i depositi di laguna euxinica a bassa subsidenza della formazione Noto (Retico; Frixa et al., 2000), che sovrastano parzialmente le dolomie della Formazione Gela.

Localmente, come nel campo di idrocarburi di Mila, all'interno di questi depositi si localizza un corpo di spessore da 100 a 500 m di carbonati microbialitici spesso dolomitizzati e brecce carbonatiche, noto con l'appellativo di Membro Mila (Frixa et al., 2000). Contestualmente ai depositi lagunari della formazione Noto si depositò, in direzione del bacino, in un'area ad alta subsidenza, il membro inferiore della Formazione Streppenosa (Norico p.p. – Hettangiano). Nell'Hettangiano superiore avvenne una brusca regressione che causò la progradazione di un settore della piattaforma Siracusa (situato circa in corrispondenza dell'attuale Golfo di Gela) nel bacino antistante. La Formazione Streppenosa, caratterizzata da alternanze di calcari selciferi e livelli argillosi ad elevato contenuto organico, si depositò nel durante il Lias inferiore, per poi sfumare gradualmente a condizioni di aperte di mare profondo nel Pliensbachiano, con la deposizione dei carbonati bacinali della Formazione Modica (Patacca et al., 1979).

Il raccordo tra la piattaforma carbonatica Liassica ed il bacino intrapiattaforma di Streppenosa-Modica avveniva tramite una stretta fascia di *slope*, caratterizzata da livelli carbonatici ricchi in selce appartenenti alla Formazione Rabbito (Sinemuriano; Ronchi et al., 2000).

L'area, durante il Toarciano, fu sottoposta ad intensa fagliazione con trend NW-SE e fu dissezionata in vari blocchi soggetti a sprofondamento differenziale. In questo contesto, nel corso del Giurassico medio-superiore, si depositano i carbonati e le marne pelagiche della Formazione Buccheri (informalmente nota come Rosso Ammonitico), caratterizzata da notevoli variazioni di spessore dovuta alla dislocazione variabile del substrato offerto dalla piattaforma liassica. A questa tettonica distensiva si accompagnò un'intensa attività vulcanica basaltica.

A partire dal Cretaceo inferiore fino alla fine del Paleocene, il regime estensionale migrò progressivamente verso sud ovest e si instaurò una differenziazione tra il settore sudorientale del Canale di Sicilia, in cui la piattaforma di Malta continuò a persistere, e l'area Iblea in cui si instaurarono condizioni marine profonde abbastanza uniformi caratterizzate dalla deposizione dei carbonati della formazione Chiaramonte (Lattimusa in affioramento, Berriasiano-Valanginiano), Hybla (Hauteriviano-Albiano) ed Amerillo (Cenomaniano-Eocene).

A partire dal Cretaceo Superiore, si verificò un'inversione delle strutture tettoniche preesistenti a causa della convergenza tra Africa ed Europa. Nel settore Ibleo più ad est (parte NE del *Plateau* Ragusa-Malta) si verificò una forte fase tettonica perlopiù durante il Campaniano-Maastrichtiano, accompagnata da un intenso vulcanismo basaltico. La successione vulcanica produsse un'ampia risalita morfologica nel bacino della Scaglia (Fm. Amerillo p.p.), che si unì ad est con la piattaforma di Malta e si mantenne fino alla fine del Miocene, emergendo localmente ad intervalli. Condizioni marine poco profonde si stabilirono sopra questo alto durante il Maastrichtiano con depositi bioermici regressivi e continuò durante l'intero terziario con prevalenza di facies di piattaforma poco profonda e di scarpata. Si instaurarono poche e deboli strutture compressive con trend NE-SW che generarono inarcamenti nei depositi Mesozoico-Terziari, sia in zona di *offshore* (pozzi Spada Mare ed Aretusa) che onshore (pozzi Noto e Bimmisca), a testimoniare gli iniziali movimenti trascorrenti in questo settore. Queste strutture sono sepolte dai carbonati Oligo-Miocenici della Formazione Ragusa, ma i dati di pozzo supportano la loro connessione iniziale con la fase tettonica del Campaniano-Maastrichtiano (Antonelli et al., 1988).

Nel corso del Paleogene, si verificarono sollevamento ed emersione parziale dell'area tra Mazara e Sciacca, mentre nel settore Ibleo si stabilirono condizioni di piattaforma carbonatica profonda (Formazione Ragusa). Ambienti deposizionali di scarpata e piattaforma aperta continuarono più ad est oltre la cresta orientale Iblea e Maltese.

Le deformazioni più intense che coinvolsero l'area hanno avuto luogo a partire dal Miocene, con la nascita del rift del Canale di Sicilia e lo sviluppo di strutture transtensionali e transpressive orientate NE-SW in un framework tettonico particolarmente complesso (Gardiner et al. 1995).

Nel Miocene superiore, durante il Tortoniano ed il Messiniano, la porzione occidentale del Canale di Sicilia fu fortemente deformata, andando a costituire il fronte del settore occidentale della catena Siciliana-Maghrebide. Contemporaneamente, ad est, l'alto strutturale di Mazara-Sciacca fu smembrato da una intensa fase estensionale ed annegò. Un bacino di avanfossa asimmetrico (Avanfossa di Biddusa, prolungato verso terra dalla Sinclinale di Salemi) si sviluppò nell'area, e fu totalmente riempito dai depositi molassici della formazione di Terravecchia.

Verso est la deposizione di carbonati di piattaforma profonda continuò nel settore occidentale del bacino Ibleo (Marne di Tellaro), mentre una regressione avvenne nella zona di Malta (Antonelli et al., 1988).

Nel Messiniano si verificò la caduta eustatica che unita all'uplift generò la deposizione di evaporiti nei settori abbassati mentre una vasta aerea del plateau risultava emersa e in erosione. L'evento Messiniano fu seguito da rapida subsidenza dei margini all'inizio del Pliocene, che portò ad un flooding e alla deposizione delle successioni silicoclastiche della formazione Ribera e dai calcari marnosi della formazione Trubi (Pliocene - Quaternario) (Antonelli et al., 1988).

Nell'area di Catania questa subsidenza, unita ad un nuovo aumento del livello del mare, andò a creare accomodation space per la deposizione di diverse centinaia di metri di argille marine e sabbie che riempirono l'avanfossa. Dal Pleistocene medio al Pleistocene superiore il margine settentrionale del plateau Ibleo conobbe una nuova fase di sollevamento associato a intensa emissione di basalti, che culminò nel Tardo Pliocene in contemporanea con il collasso tettonico dell'avanfossa a nord dell'area Iblea (Schmincke et al., 1997).

Durante il Messiniano, il sistema di faglie del Canale di Sicilia (Sicily Rift Fault Zone – SCRZ – comprende i graben di Pantelleria, Malta, di Medina e del Canale Malta-Medina) ha cominciato a svilupparsi per l'azione di faglie normali orientate NW-SE (Gardiner et al. 1995).

La deformazione relativa allo sviluppo di queste strutture continua a tutt'oggi, risultando in un rifting in un contesto trascorrente con uno stress massimo orizzontale orientato NW-NNW. La SCRZ è costituita da stretti graben NW-SE, divisi da faglie transtensive orientate NE-SW, E-W e NNW-SSE (Argnani et al. 1986, Yellin-Dror et al. 1997, Adam et al. 2000). Molte di queste faglie trascorrenti hanno inoltre agito come strutture di trasferimento o come faglie di rilascio (Destro et al. 2003).

- ***Assetto tettonico dell'area Iblea e campo di stress attuale***

L'avampaese Ibleo è definito da molti autori come "indeformato" in quanto non raggiunto dai sovrascorrimenti del Cenozoico legati alla messa in posto della catena. Il settore tuttavia presenta diverse porzioni collassate, soprattutto lungo i margini, a causa alla tettonica estensionale plio-quaternaria, tuttora attiva (Lentini et al., 1996). Nel settore Ibleo-Maltese settentrionale il collasso e l'arretramento del margine Ibleo si sono verificati contemporaneamente alla migrazione del sistema Catena-Avanfossa con avanzamento anche di 20 km tra Pliocene medio e Pleistocene inferiore (Grasso et al., 1990). La fase di collasso è stata preceduta da sollevamenti accompagnati da manifestazioni vulcaniche (che hanno raggiunto l'apice al limite tra Pliocene e Pleistocene; Carbone et al. 1982) avvenute a partire dal Miocene medio-superiore.

Lungo il margine occidentale del plateau sono presenti sistemi di faglie sia normali che trascorrenti, con direzione NE-SW e N-S, legate all'accomodamento dell'inflessione del substrato carbonatico che si immerge nell'area di Gela a causa del peso della falda di ricoprimento. Le faglie N-S sono suturate dai depositi carbonatici dell'Oligo-Miocene e nell'offshore meridionale ragusano originano strutture trasgressive che si raccordano verso sud ai sistemi di faglie marginali del Graben di Malta (Lentini et al., 1996).

Le porzioni onshore ed offshore dell'avampaese Ibleo sono tagliate da una fascia deformativa con orientazione circa N-S, chiamata VSsz (Di Bucci et al., 2010), causata dalla riattivazione laterale destra di un sistema di fratture del Cretaceo – tardo Terziario (Grasso e Reuther, 1988). Nell'entroterra questa fascia deformativa costituisce le zone di faglia di Scicli e di Vizzini, da cui prende il nome.

La fascia di deformazione VSsz è stata variamente interpretata come:

- un wrenching system laterale destro (Ghisetti e Vezzani, 1980; Grasso et al., 1986; Grasso e Reuther, 1988);
- una zona di faglie pseudo-trasformi indotte da un cambio nello spessore crostale nel fronte di collisione (Ben-Avraham e Grasso, 1991);
- un margine occidentale abbandonato del blocco di Adria, che funge dal Pleistocene medio come limite tra le placche Africana ed Europea (Catalano et al., 2008).

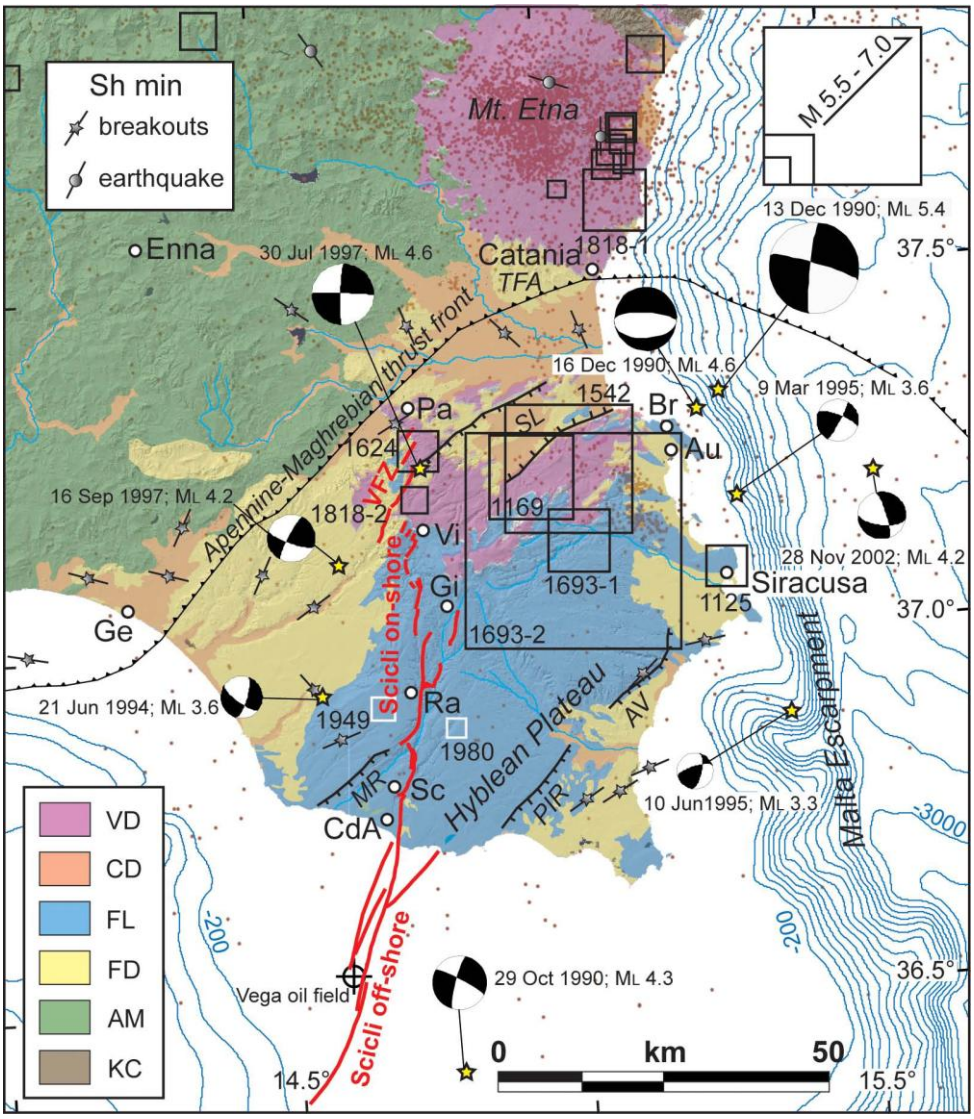


Figura 2.38 – assetto sismotettonico della zona di taglio Vizzini-Scicli. VD=depositi vulcanici; CD=depositi continentali e marini recenti; FL= successione sedimentaria di avampaese Ibleo; FD= depositi silicoclastici dell'avanfossa di Gela-Catania e del bacino di avampaese; AM= successioni sedimentarie della fascia di fold and thrust Appennino-Maghrebide; KC= unità della falda Kabilo-Calabride. Le linee in rosso indicano le faglie appartenenti alla VSsz. VFZ= zona di faglia di Vizzini (Grasso e Reuther, 1988); PIR= sistema di faglie Pozzallo-Ispica-Rosolini; AV= faglia di Avola; MR= graben di Marina di Ragusa; SL= graben di Scordia-Lentini (Catalano et al., 2008a); TFA= Anticlinale di Terre Forti. Scicli onshore da Catalano et al., (2008b), Scicli offshore da Grasso et al., (2000a). I riquadri indicano terremoti storici, i puntini i terremoti strumentali. Sono inoltre mostrati i meccanismi focali di eventi selezionati con Ml≥ 3.3, con i relativi epicentri (stelle gialle). Dati da Amato et al. (1995), Pondrelli et al. (2004) e Musumeci et al. (2005). Direzioni di $S_{h\ min}$ da Montone et al., (2004). Terremoti storici: Au = Augusta; CdA = Cava d'Aliga; Ge = Gela; Gi = Giarratana; Pa = Palagonia; Ra = Ragusa; Sc = Scicli; Vi = Vizzini. (fonte: Di Bucci et al., 2010)

Il sistema della linea di Scicli (Catalano et al., 2008b) comprende due bacini estensionali con orientazione NE-SW, che sono il Graben di Scordia-Lentini ed il Graben di Marina di Ragusa (Figura 2.39), collegati da una zona di taglio destra orientata NNE-SSW, lungo la quale si sono in passato verificati movimenti compatibili con un'estensione orientata NW-SE. Questa estensione contrasta con la convergenza tra Africa ed Europa ma presenta analogie con quella che governa il Rift Siculo-Calabro (Monaco e Tortorici, 2000; si tratta di una zona di deformazione normale localizzata nell'*offshore* ionico tra Augusta e Siracusa, che si estende a nord fino alla Calabria). Gli elementi del Sistema della Linea di Scicli sono stati interessati, nel tardo Quaternario, da una diffusa inversione tettonica positiva, che ha inoltre prodotto sistemi di pieghe orientate da N50 a N80, particolarmente sviluppate lungo il margine sudorientale del *Plateau* Ibleo (Romagnoli et al., 2008).

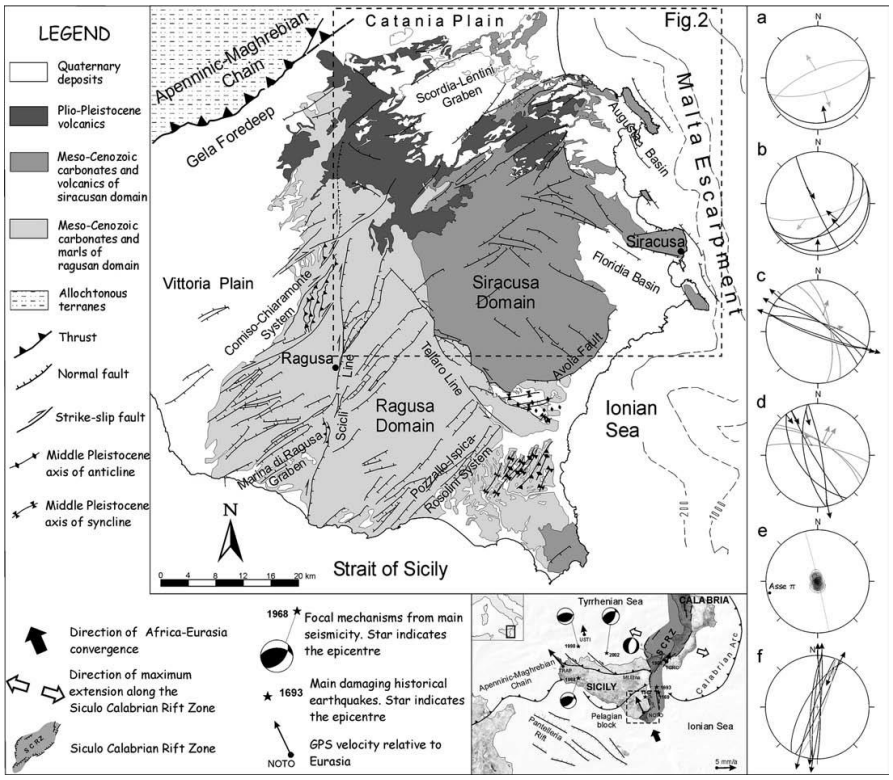


Figura 2.39 - Schema geologico-strutturale della Sicilia sud-orientale. Il riquadro mostra il fronte della Catena Appenninico-Maghrebide, le principali faglie quaternarie e la sismicità del Mediterraneo centrale. Gli stereoplot si riferiscono ai dati strutturali misurati lungo diversi lineamenti quaternari del Plateau Ibleo: a-b) Graben di Scordia-Lentini; c) Bacino di Augusta; d) Bacino di Floridia; e) Sistemi a pieghe del margine sud-orientale; f) Linea di Scicli. (fonte: Romagnoli et al., 2008)

Verso sud, nell'*offshore* dell'avampaese in direzione della piattaforma continentale Ibleo-Maltese, sono presenti numerose faglie ad alto angolo con direzione da SW-NE a SSW-NNE, che parzialmente continuano *onshore* (Ronco et al., 1990; Mattavelli et al., 1993). Le faglie che sezionano la piattaforma continentale Ibleo-Maltese si ritiene siano in predominanza trascorrenti, anche se il senso di movimento resta dibattuto (laterale sinistro per Ronco et al., 1990; laterale destro per Grasso et al., 1990). Sulla base dell'attività sin sedimentaria, si assume che queste faglie siano attive dal Miocene (Di Bucci et al., 2010).

La zona di faglia di Scicli, in offshore, sembra tagliare la principale unconformity al tetto delle evaporiti Messiniane e coinvolge la successione Plio-Pleistocenica, occasionalmente fino al fondo del mare, quindi mostra segni di deformazione da recente ad attiva. Pondrelli et al. (2006) mostrano due eventi sismici avvenuti nel 1972 e 1990 nell'offshore di Scicli, che furono causati da moto laterale sinistro lungo piani circa orientati N-S.

Studi sulla sismicità della Sicilia orientale negli ultimi anni (Musumeci et al. 2005; Di Bucci et al. 2010) supportano l'esistenza di un regime tettonico compressivo nell'avampaese Ibleo, con l'asse di massimo stress all'incirca parallelo alla direzione della convergenza tra Africa ed Eurasia (da NNW-SSE a NW-SE).

Analisi condotte sul periodo 1994-2002, da Musumeci et al. (2005) identificano la costa Ionica (Scarpata di Malta), l'avanfossa di Gela-Catania e il settore più a nord del sistema di faglie di Scicli-Ragusa come le aree a maggior rilascio di energia sismica. Nonostante qualche sporadico evento minore, l'offshore nell'area di Gela, dove si localizza il blocco oggetto d'Istanza, non risulta essere tra le aree di maggior frequenza di terremoti nel settore Ibleo.

Il principale sistema attivo risulta infatti essere la Scarpata di Malta, che costituisce la fonte più probabile per i grandi terremoti che hanno distrutto il settore orientale dell'isola o anche di eventi minori (Azzaro e Barbano, 2000). Altre zone presumibilmente attive sono il graben di Lentini e la faglia di Mineo, lungo il margine settentrionale dell'avampaese Ibleo, facenti parte del sistema di faglie NE-SW che ribassano il fronte esterno della catena Appenninico-Maghrebide e formano ampie depressioni strutturali quaternarie.

2.7.2 Dati meteomarini

Le stazioni mareografiche più prossime al blocco d 361.CR-.TU nel Canale di Sicilia si localizzano a Porto Empedocle, a Sciacca (entrambe in provincia di Agrigento) ed a Lampedusa.

La stazione di Porto Empedocle è posizionata sulla costa a circa 43 miglia nautiche a Nordovest rispetto al blocco oggetto di studio. La stazione di Sciacca si trova a circa 68 miglia nautiche a NO dell'area in istanza, a circa 46 km di distanza da Porto Empedocle, ed è stata attivata in tempi recenti, a partire dal giugno 2012.

La stazione di Lampedusa si localizza in corrispondenza del settore meridionale dell'isola, e si trova a circa 106 miglia nautiche a Sudovest rispetto al blocco oggetto di studio.

Le informazioni principali relative a queste tre stazioni mareografiche di riferimento sono scaricabili dal sito internet dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA), nell'ambito del database della Rete Mareografica Nazionale (www.mareografico.it). Una tabella riassuntiva delle coordinate delle tre stazioni, corredata di mappa di localizzazione, è indicata in Figura 2.40.

	Latitudine	Longitudine
Sciacca	37°30'16,35''	13°04'35,24''
Porto Empedocle	37° 17' 08.72''	13° 31' 36.64"
Lampedusa	35° 29' 59.38"	12° 36' 15.98''

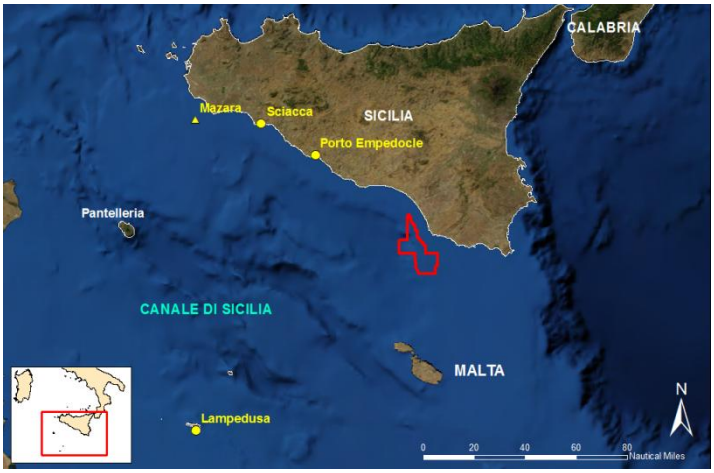


Figura 2.40 - Coordinate delle stazioni meteomarine di Sciacca, Porto Empedocle e Lampedusa (in giallo) con mappa di localizzazione delle stazioni rispetto al blocco oggetto di studio (in rosso). Le stazioni meteomarine sono indicate con il pallino, la stazione ondametrica di Mazara con il triangolo (fonte dei dati: www.mareografico.it)

Nello Studio di Impatto Ambientale sono stati illustrati i dati meteomarini relativi ad un periodo di tempo di due anni, compreso tra gennaio 2011 e gennaio 2013, pertanto nella presente integrazione saranno elaborati i dati relativi all'ultimo anno, ovvero dal 1° gennaio 2013 al 31 dicembre 2013.

Livelli idrometrici

I dati idrometrici delle stazioni mareografiche di Sciacca, Porto Empedocle e Lampedusa sono stati scaricati dal sito internet dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) - Rete Mareografica Nazionale, all'indirizzo www.mareografico.it. Questi dati, relativi all'intero anno 2013, sono riassunti nei grafici di Figura 2.41. Essi sono espressi in metri e si riferiscono alle quote raggiunte dal livello del mare rispetto allo zero di riferimento.

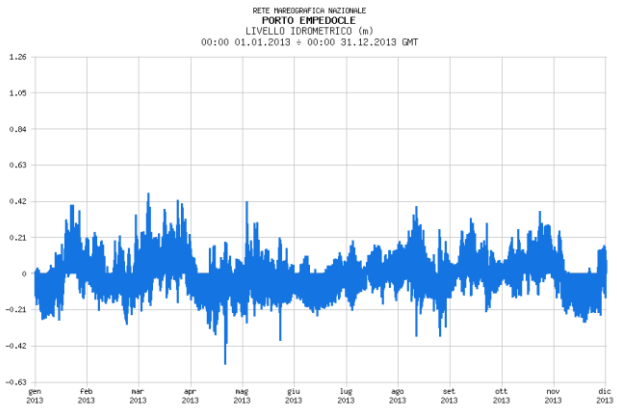
I grafici relativi al livello idrometrico di Porto Empedocle e di Sciacca hanno andamento molto simile, specialmente in inverno ed in estate, mentre in primavera ed autunno i livelli raggiunti a Porto Empedocle hanno valore assoluto più elevato e quindi nel grafico sono costituiti da picchi più pronunciati. La stazione di Lampedusa registra invece livelli idrometrici generalmente più alti, che in primavera ed autunno raramente scendono sotto lo zero di riferimento.

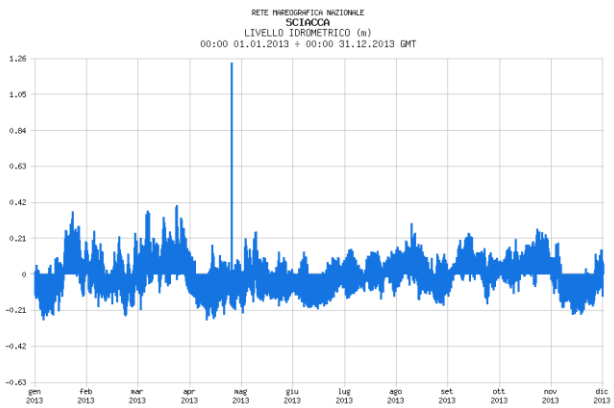
In generale, in tutte e tre le stazioni, i picchi massimo e minimo si verificano in primavera, che è dunque la stagione caratterizzata da una maggiore escursione del livello idrometrico.

A Porto Empedocle il livello idrometrico minimo è raggiunto a maggio ed ha un valore di -0.52 metri; il livello massimo è invece di +0.46 metri a marzo, per un'escursione annua di 0.98 metri.

A Sciacca il livello minimo di -0.26 metri è raggiunto a gennaio e ad aprile; il massimo di +0.40 metri si verifica ad aprile, per un'escursione annua di 0.66 metri. E' evidente la presenza di un picco anomalo di 1.23 metri raggiunto in data 7 maggio, che probabilmente è dovuto ad un errore strumentale, in quanto i valori registrati per la giornata nella stessa stazione hanno una media di -0.10 metri. In questo stesso giorno a Porto Empedocle si registra un livello medio di -0.11 metri mentre a Lampedusa un livello medio di -0.15 metri.

Infine, nell'isola di Lampedusa il livello idrometrico minimo ha valore di -0.38 metri e si verifica a maggio; nello stesso mese si raggiunge anche il livello massimo, pari a +0.53 metri, per un'escursione annua di 0.88 metri.





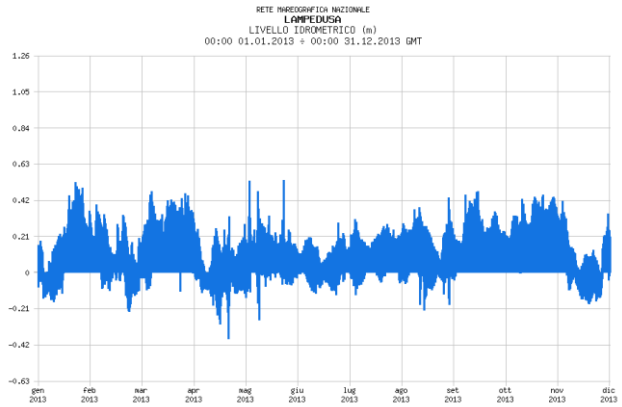


Figura 2.41 - Istogrammi del livello idrometrico [m] nelle stazioni mareografiche di Porto Empedocle (in alto a sinistra), di Sciacca (in alto a destra) e di Lampedusa (in basso a sinistra). Periodo dal 01/01/2013 al 31/12/2013 (fonte: www.mareografico.it).

Temperatura dell'aria

I dati sulla temperatura dell'aria delle stazioni mareografiche di Porto Empedocle, Sciacca e Lampedusa per l'intero anno 2013 sono stati scaricati dal sito dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) - Rete Mareografica Nazionale, all'indirizzo internet www.mareografico.it. Questi dati sono riassunti nei grafici di Figura 2.42 e sono espressi in °C.

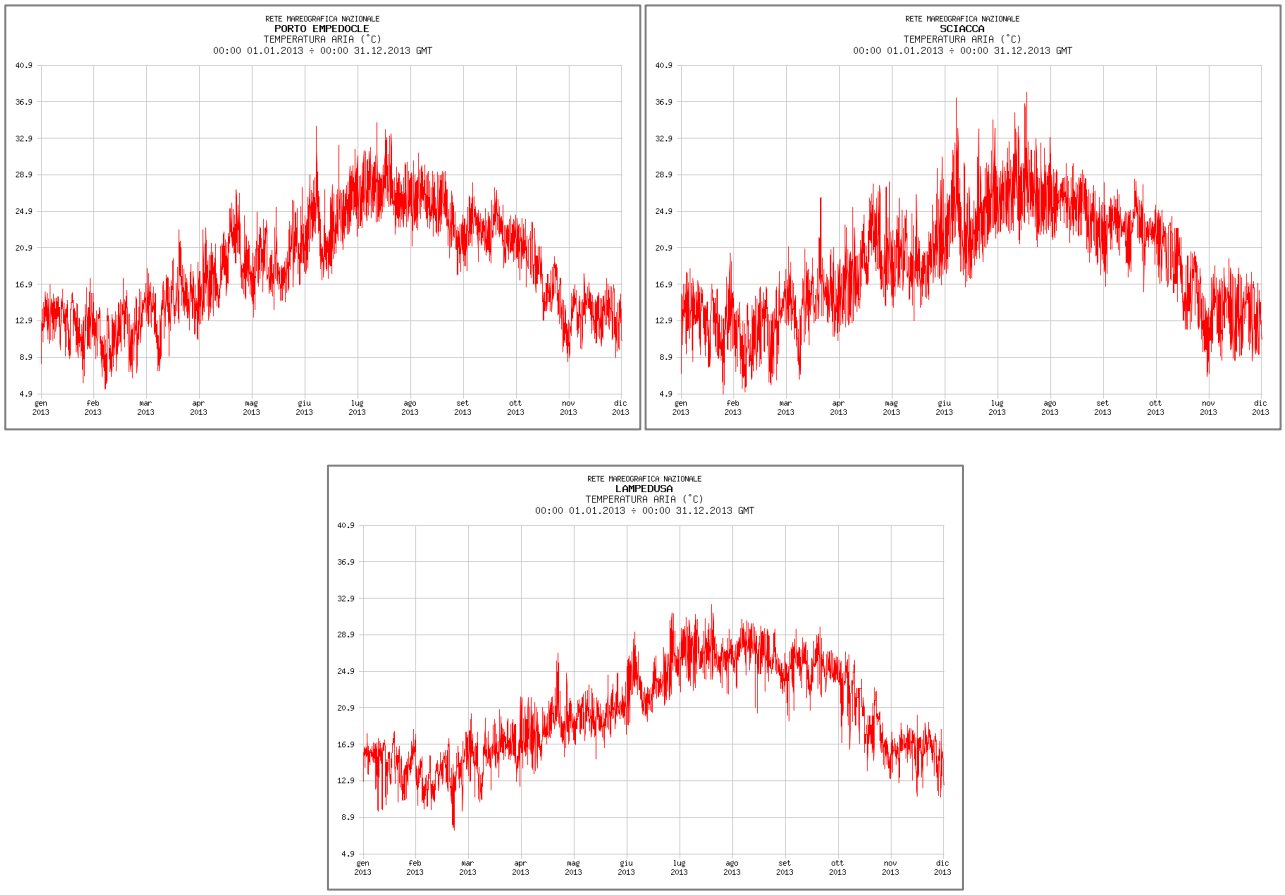


Figura 2.42 - grafico lineare relativo alla Temperatura dell'aria [°C] nelle stazioni mareografiche di Porto Empedocle (in alto a sinistra), di Sciacca (in alto a destra) e di Lampedusa (in basso a sinistra). Periodo compreso dal 01/01/2013 al 31/12/2013 (fonte: www.mareografico.it).

I grafici della temperatura dell'aria di Porto Empedocle e di Sciacca presentano andamento molto simile, anche se a Sciacca sono raggiunte temperature più alte in estate e più basse in inverno. I picchi di temperatura risultano infatti leggermente amplificati rispetto a Porto Empedocle, a testimoniare una maggiore influenza da parte della terraferma. Lampedusa per contro presenta una notevole mitigazione con ogni probabilità dovuta sia ad una latitudine inferiore sia ad una maggiore influenza da parte del mare; le temperature raggiunte sull'isola, infatti, rispetto alle altre due stazioni siciliane, sono più alte in inverno e più basse in estate. Il minimo di temperatura raggiunto a Porto Empedocle è di 5.4°C a febbraio, mentre il massimo è di 34.6°C ed è relativo al mese di luglio. A Sciacca il minimo di temperatura è toccato a gennaio e si attesta sui 4.9°C, mentre il massimo 37.9°C si verifica in agosto. La temperatura minima a Lampedusa è registrata a febbraio e non scende sotto i 7.5 °C; il massimo invece è di 32.2°C e si verifica in agosto. Le escursioni termiche annue si attestano su valori di 29.2°C per Porto Empedocle, di 33°C per Sciacca e di 24.7°C per Lampedusa. Come si può notare vi è una differenza di circa 2.1-2.2°C sia in positivo che in negativo tra Sciacca e Lampedusa: in inverno a Lampedusa le temperature sono più alte ed in estate più basse, e l'escursione termica che si verificò durante l'anno 2013 sulla piccola isola del Canale di Sicilia è di circa 8°C inferiore rispetto alle città nell'agrigentino.

Temperatura dell'acqua

I dati sulla temperatura dell'acqua delle stazioni mareografiche di Porto Empedocle, Sciacca e Lampedusa per l'intero anno 2013 sono stati scaricati dal sito dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) - Rete Mareografica Nazionale, all'indirizzo internet www.mareografico.it. Questi dati sono riassunti nei grafici di Figura 2.43 e sono espressi in °C.

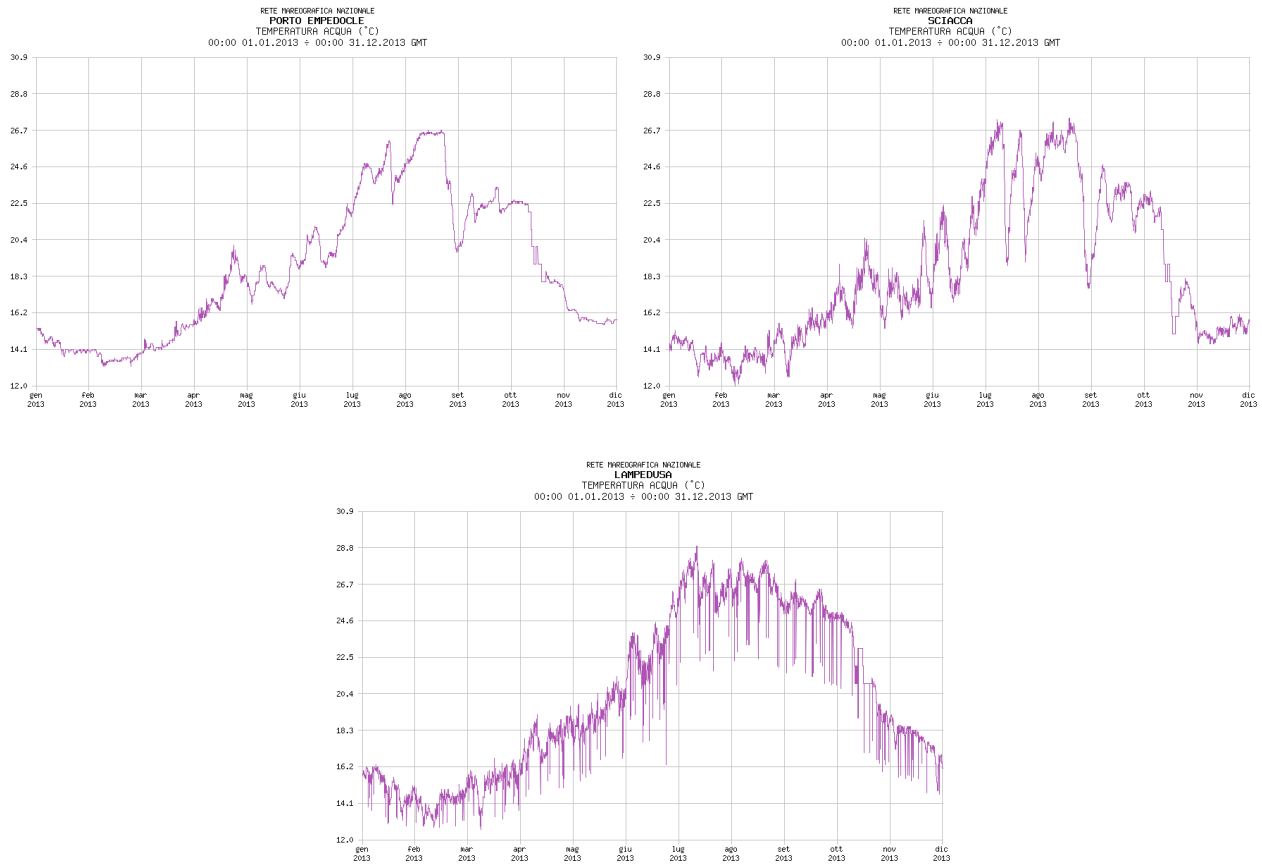


Figura 2.43 - Grafico lineare relativo alla Temperatura dell'acqua [°C] nelle stazioni mareografiche di Porto Empedocle (in alto a sinistra), di Sciacca (in alto a destra) e di Lampedusa (in basso a sinistra). Periodo compreso dal 01/01/2013 al 31/12/2013. (fonte: www.mareografico.it)

I grafici della temperatura dell'acqua presentano sostanziali differenze per tutte e tre le località esaminate. A Porto Empedocle e a Sciacca l'andamento temporale dei picchi è abbastanza simile, tuttavia Sciacca è soggetta ad escursioni molto più pronunciate, che si traducono in una maggiore accidentalità nel profilo del grafico e a picchi notevolmente amplificati. La temperatura dell'acqua a Lampedusa presenta anch'essa un andamento molto frastagliato con escursioni notevoli in periodi brevi; probabilmente questa irregolarità è dovuta alla posizione dell'isola, sita nel cuore del Canale di Sicilia, e ad una maggiore esposizione a correnti rispetto alle stazioni situate sulla costa siciliana.

A Porto Empedocle la temperatura minima dell'acqua è raggiunta a febbraio e tocca i 13.1°C, mentre la massima è di 26.6°C ad agosto. L'escursione termica annua delle acque è di circa 13.5 °C.

A Sciacca la temperatura minima dell'acqua è di 12°C a febbraio, e la massima è di 27.3°C a luglio; la stagione estiva è caratterizzata da tre bruschi abbassamenti di temperatura, che da circa 27°C passa a circa 19°C, e che si riscontrano anche a Porto Empedocle ma con ampiezze di gran lunga inferiori. L'escursione termica a Sciacca si attesta a 15.3°C ed è di 2°C superiore rispetto a Porto Empedocle.

A Lampedusa, infine, la temperatura minima dell'acqua ha valore 12.6°C ed è toccata a marzo, mentre la massima di 28.9°C è raggiunta a luglio. L'escursione termica delle acque che si verifica nel corso del 2013 è di 16.3°C, 1°C in più a quella registrata a Sciacca e quasi 3°C in più rispetto a quella di Porto Empedocle.

Venti prevalenti

I dati relativi a direzione e velocità del vento sono disponibili soltanto per le stazioni di Porto Empedocle e Lampedusa. Questi dati, riferiti all'intero anno 2013, sono stati scaricati dal sito dell'Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale (ISPRA) - Rete Mareografica Nazionale, all'indirizzo internet www.mareografico.it (Figura 2.44).

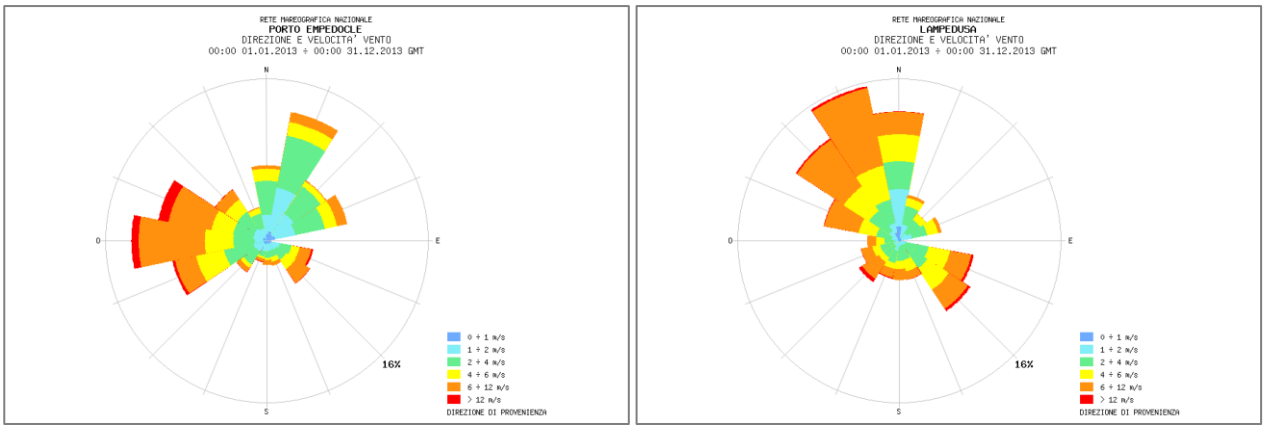


Figura 2.44 - Rose dei venti nelle stazioni mareografiche di Porto Empedocle (a sinistra) e di Lampedusa (a destra). Periodo compreso dal 01/01/2013 al 31/12/2013 (fonte: www.mareografico.it).

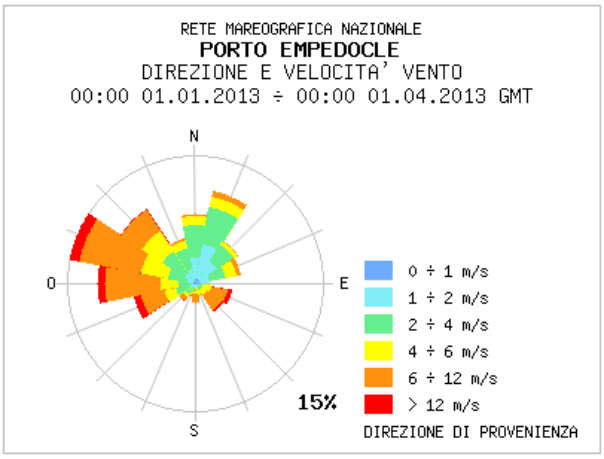
Nella stazione maregorafica di Porto Empedocle sono registrate due famiglie predominanti di venti: la prima è caratterizzata da velocità medio-basse, perlopiù inferiori ai 4 m/s, e spira da N-NE, mentre la seconda, che proviene da W (senza trascurare W-NW e W-SW), raggiunge velocità elevate, per la maggior parte superiori a 6 m/s.

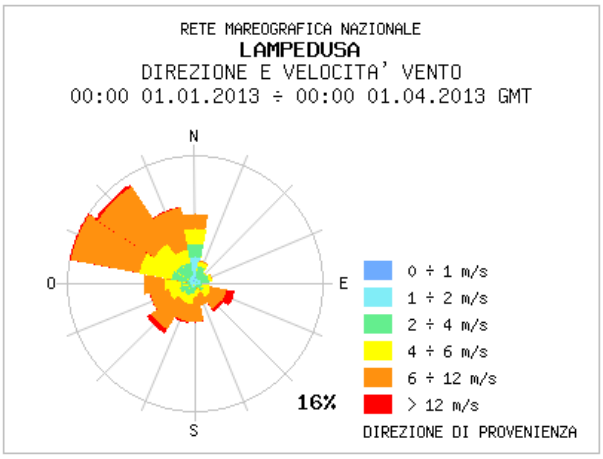
Per quanto riguarda le variazioni stagionali (Figura 2.45), la famiglia di venti deboli provenienti da N-NE è supportata soprattutto in autunno ma è mediamente rappresentata anche in estate ed in inverno; la

famiglia di venti intensi da W è attribuibile ai mesi primaverili, quella da W-NW ai mesi invernali e quella, più debole, spirante da W-SW ai mesi estivi.

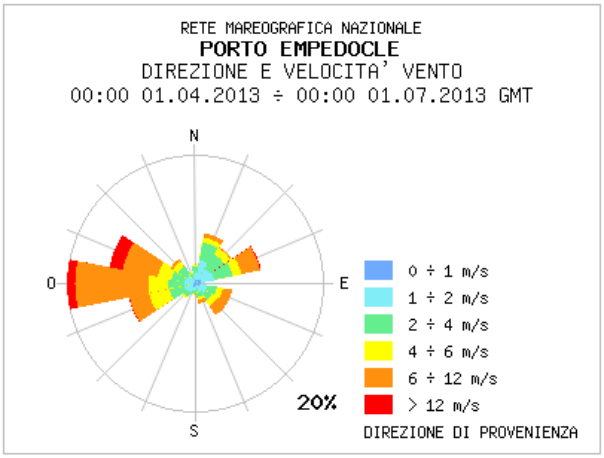
A Lampedusa, invece, la direzione di provenienza prevalente è N-NW, che si riferisce alla direzione dominante nei mesi primaverili ed estivi, ed è caratterizzata da velocità piuttosto alte, spesso superiori ai 6 m/s. Secondariamente sono frequenti venti forti da W-NW, che spirano prevalentemente in inverno, mentre l'autunno è caratterizzato da venti deboli da S-SE. Il vento proveniente da N, dotato di intensità variabile, non è mai la frequenza dominante a livello stagionale, ma è presente costantemente nel corso dell'anno, per cui risulta costituire una delle classi secondarie nella rosa dei venti di Figura 2.44. Le altre direzioni sono scarsamente rappresentate.

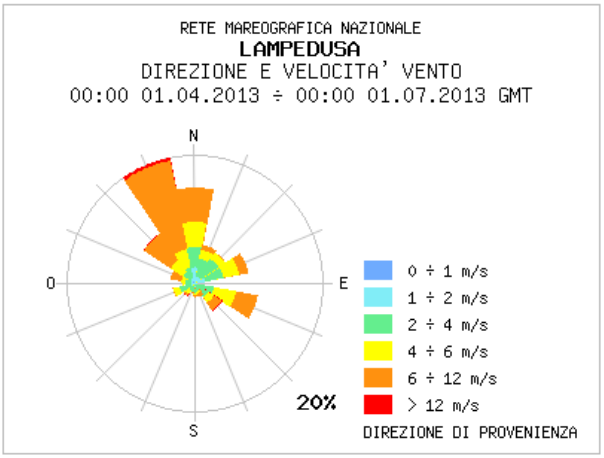
Mesi invernali (gennaio-marzo)





Mesi primaverili (aprile-giugno)





Mesi estivi (luglio-settembre)

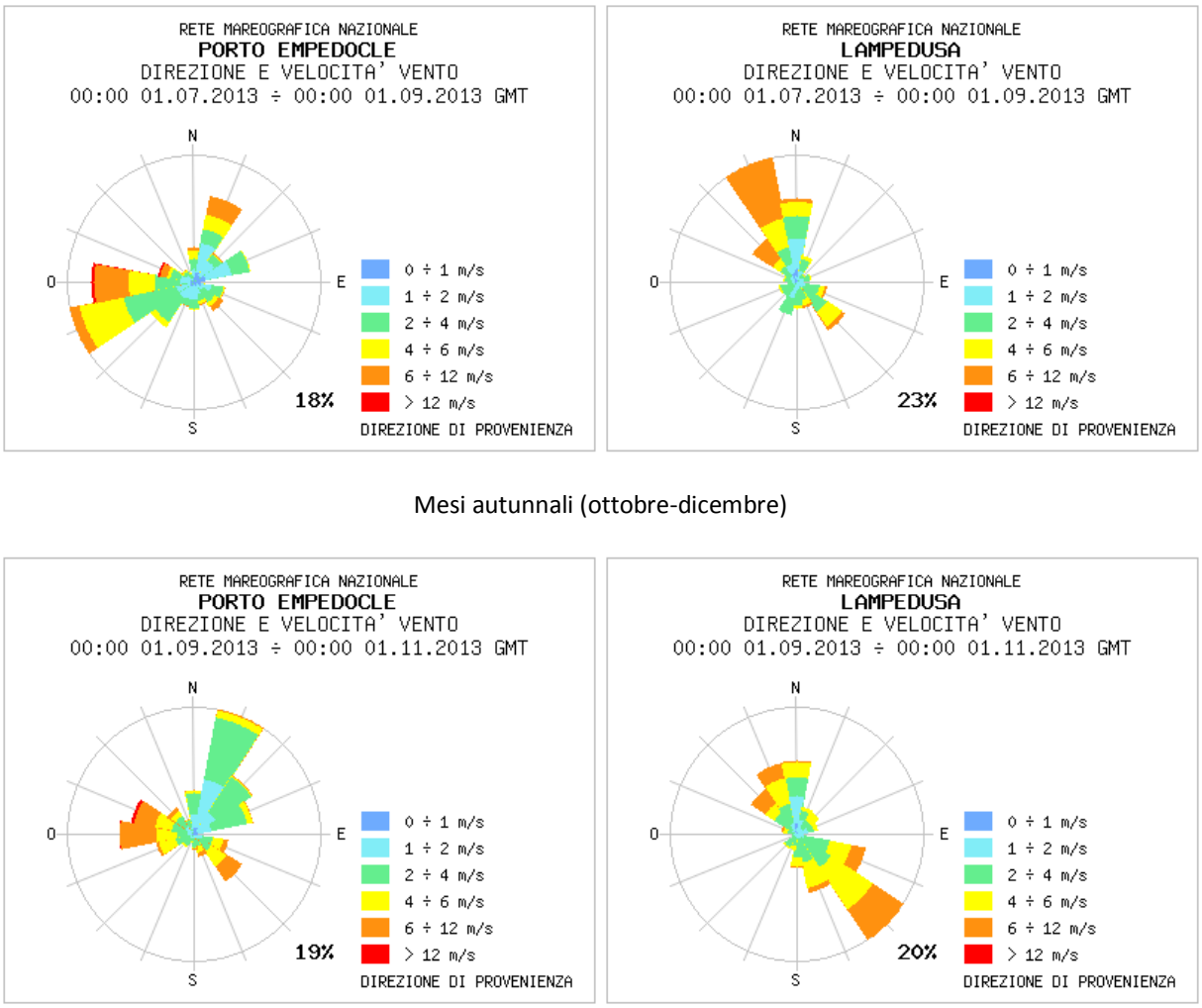


Figura 2.45 - Rose dei venti relative alle 4 stagioni (dall'alto: inverno, primavera, estate, autunno) nelle stazioni mareografiche di Porto Empedocle (a sinistra) e di Lampedusa (a destra). Periodo compreso dal 01/01/2013 al 31/12/2013 (fonte: www.mareografico.it).

2.7.3 Dati ondametrici

I dati ondametrici nei mari italiani sono registrati ed inseriti in un network denominato RON (Rete Ondametrica Nazionale) gestito dall'ISPRA, consultabile nel sito www.idromare.it.

La stazione ondametrica più prossima all'area di studio è quella di Mazara del Vallo (codice 61208), che dista dall'area in istanza circa 92 miglia nautiche. Essa si colloca 7 miglia nautiche al largo della costa siciliana ed ha coordinate 37° 31' 05" N, 12° 32' 00" E; la profondità del fondale al di sotto della boa si aggira sugli 85 metri. Purtroppo i dati a disposizione per la stazione di Mazara arrivano fino ad aprile 2008; i dati di seguito riportati dunque si riferiscono all'intero 2007 e agli anni precedenti.

In Figura 2.46 è indicato il grafico di altezza del moto ondoso, espresso in metri, relativo al biennio 2006-2007; nella tabella sono riassunti gli eventi significativi di picco avvenuti in questo intervallo temporale.

Data	Durata	Altezza del picco [m]
05/01/2006	30’	7.01
30/01/2006	30’	4.53
30/01/2006	30’	4.52
30/01/2006	30’	4.57
06/03/2006	210’	5.82
12/03/2006	30’	4.72
12/03/2006	30’	4.71
02/12/2007	30’	5.83
08/12/2007	120’	4.72

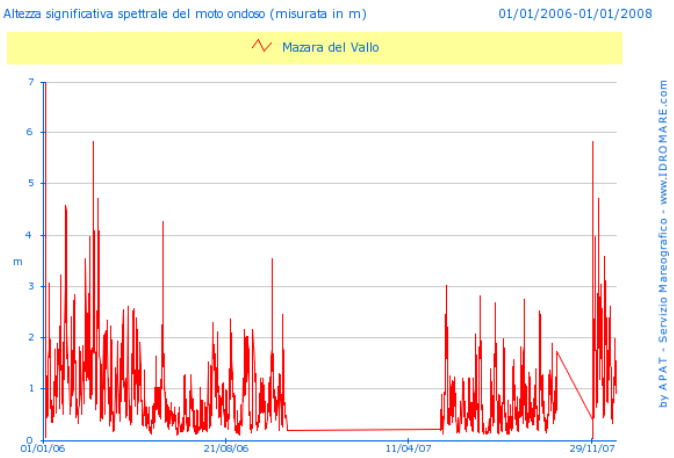


Figura 2.46 – Tabella delle altezze di picco del moto ondoso raggiunte nella boa di Mazara nel periodo di due anni, compreso tra gennaio 2006 e gennaio 2008; nel grafico è raffigurato lo spettro delle altezze raggiunte dal moto ondoso (in metri) nello stesso periodo (fonte: www.idromare.it).

In Figura 2.47 sono riportati due diagrammi circolari che riportano il clima ondoso per il quinquennio dal 2003 al 2007 (grafico di sinistra), e per l’intero anno 2007 (grafico di destra). Direzioni ed altezze del moto ondoso sono molto simili, quindi il 2007 fornisce una buona rappresentazione al clima ondoso dei cinque anni precedenti. Il moto ondoso risulta provenire prevalentemente da E; rappresentate, seppur con frequenze di gran lunga inferiori, anche le direzioni E-NE e SW. L’altezza delle onde è piuttosto bassa e spesso non supera i 2 metri.

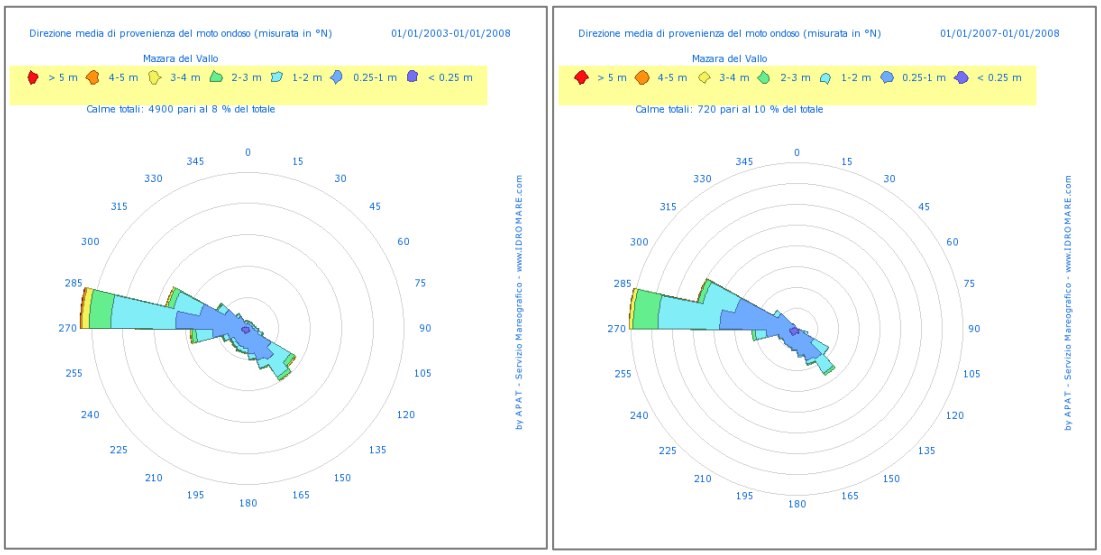


Figura 2.47 - Clima ondoso nella stazione ondametrica di Mazara per il periodo dal gennaio 2003 al gennaio 2008 (a sinistra) e per l’intero 2007 (a destra). (fonte: www.idromare.it).

2.7.4 Correnti marine

Lo Stretto di Sicilia è caratterizzato da fondali molto complessi dal punto di vista morfologico e batimetrico, ed è sede di importanti processi idrodinamici dovuti a scambi di masse d’acqua tra il Mediterraneo Orientale ed Occidentale.

Lungo le coste meridionali della Sicilia la piattaforma continentale è caratterizzata dalla presenza di due banchi ampi (circa 100 km) e poco profondi (in media 100 m), ossia il Banco Avventura ad ovest e il Banco

di Malta ad est, intervallati da una stretta piattaforma in zona centrale. In corrispondenza delle coste orientali della Sicilia è presente uno stretto shelf-break con fianchi molto ripidi in direzione di Malta (Malta Escarpment), che procedendo verso sud diviene sempre meno ripido fino ad assumere le caratteristiche di un leggero pendio nella Libia settentrionale.

Il flusso delle correnti marine nel Mediterraneo centrale è principalmente guidato dalla lenta circolazione verticale termoalina a scala del bacino (Hopkins, 1978), che come risultato porta alla formazione di tre layer sovrapposti (Figura 2.48):

- Un livello superficiale costituito dalla MAW, (modified atlantic water ovvero acqua atlantica modificata), che deriva dall'Oceano Atlantico e che entra nello Stretto come estensione della corrente costiera Nordafricana-Algerina, muovendosi in direzione E-SE verso il bacino Ionico. Le acque superficiali di provenienza atlantica, all'ingresso dello Stretto si scindono in due correnti (Bèranger et al., 2004):
    - AIS (Atlantic Ionian Stream, o corrente ionica);
    - ATC (Atlantic Tunisian Stream, o corrente tunisina).
- Un livello intermedio di transizione;
- Un livello profondo di acque più calde e salate provenienti dal Bacino di Levante (LIW, acque intermedie levantine) che fanno il loro ingresso nello Stretto in corrispondenza del passaggio a sud est di Malta, muovendosi verso ovest in direzione della scarpata siciliana.

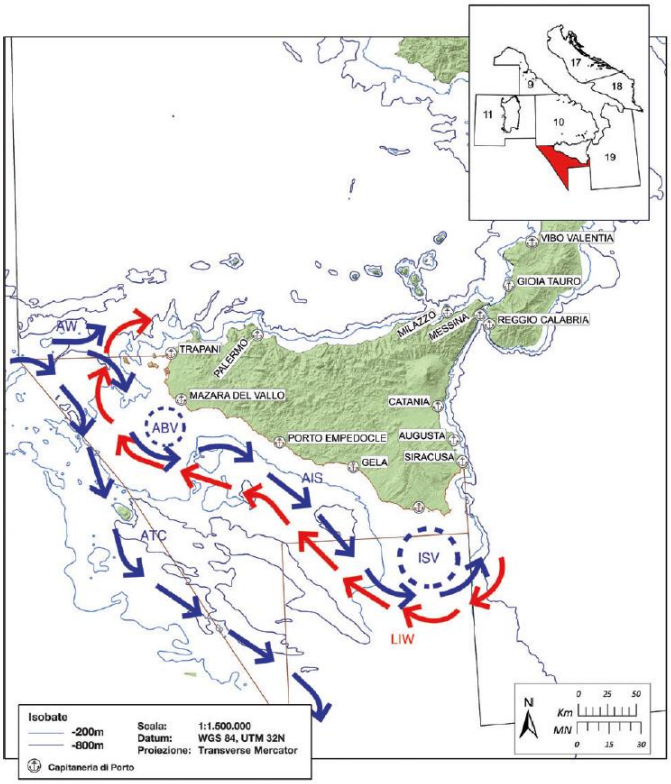
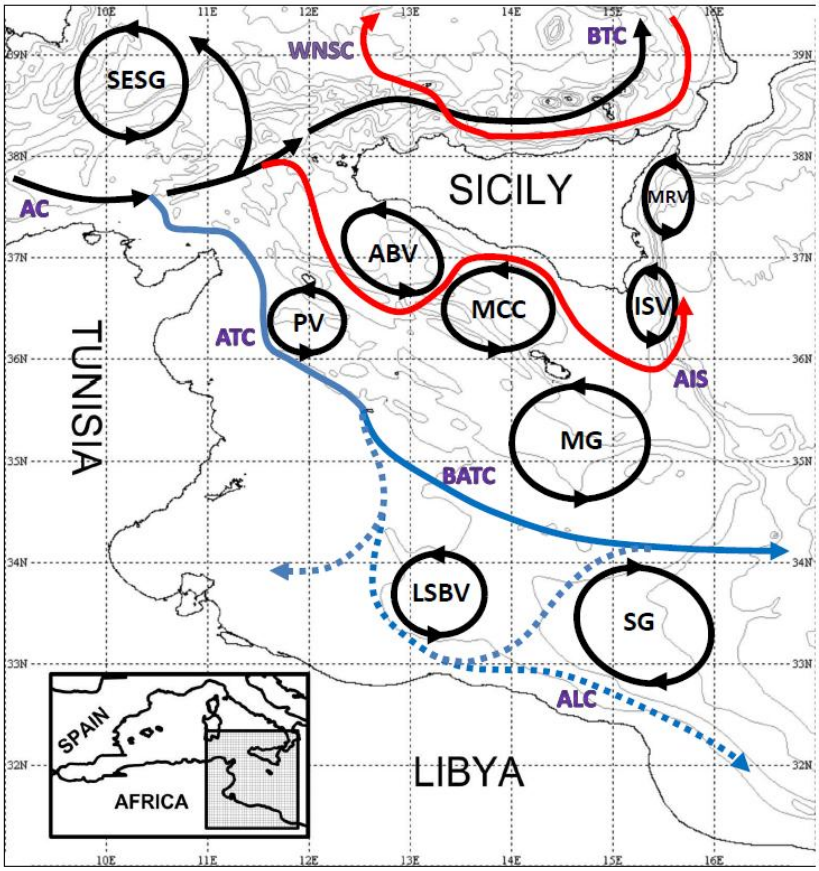


Figura 2.48 – Circolazione delle correnti nello Stretto di Sicilia (Fiorentino et al., 2011). ABV: vortice del Banco Avventura; ATC: corrente tunisina; AIS: corrente atlantica; ISV: vortice ionico; LIW: acque intermedie levantine (in rosso); AW: acqua atlantica modificata (in blu). (fonte: Lo stato della pesca e dell'acquacoltura nei mari italiani, Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali, 2011).

La corrente AIS scorre a nord del Banco Avventura, si avvicina alla costa siciliana e procede parallelamente a questa fino ad entrare nel Mar Ionio lungo la scarpata continentale, fluendo poi verso nord. E' caratterizzata da un percorso estremamente variabile su scala annua, ed è associata ad upwelling geostrofici dovuti all'interazione tra le masse d'acqua e i venti dominanti, provenienti perlopiù dai quadranti nord-occidentali (vedere i dati di Lampedusa). L'AIS produce lungo il suo percorso alcuni vortici permanenti (Figura 2.49) ovvero il vortice ciclonico ABV, che si posiziona in corrispondenza del Banco Avventura, ed il vortice (ISV), localizzato ad est di Malta in corrispondenza della rottura di pendio della piattaforma continentale. Ad est dell'isola di Malta l'incontro tra le acque ioniche e le acque atlantiche superficiali determina la formazione di un fronte termoalino permanente (Sorgente et al., 2003).

La corrente ionica è maggiormente intensa nei mesi estivi. In inverno, la MAW riempie interamente lo Stretto fino alle pendici più occidentali della piattaforma Siciliana meridionale, mentre in primavera inizia a distaccarsi progressivamente dalla superficie, assumendo le caratteristiche di una corrente subsuperficiale che raggiunge la profondità di 60 m in autunno (Sorgente et al., 2003).



Legenda		
ABV Adventure Bank Vortex AC Algerian Current AIS Atlantic Ionian Stream ALC Atlantic Lybian Current ATC Atlantic Tunisian Current AW Atlantic Water	BATC Bifurcation Atlantic Tunisian Current BTC Bifurcation Tyrrhenian Current ISV Ionian Shelf break Vortex LSBV Libyan Shelf Break Vortex MCC Maltese Channel Crest	MG Medina Gyre MRV Messina Rise Vortex PV Pantelleria Vortex SESG South Eastern Sardinia Gyre SG Sidra Gyre WNSC Westward Northern Sicilian Current

Figura 2.49 – Circolazione schematica nello Stretto di Sicilia. Gli elementi permanenti sono segnati in nero, mentre gli elementi stagionali sono segnati in rosso (estate) e in blu (inverno). Le linee tratteggiate si riferiscono al lavoro di Sorgente et al., (2001). (fonte: Sorgente et al., 2001, modificato da Lermusiaux and Robinson, 2001; Béranger et al., 2004 and Hamad et al., 2005)

L'area di studio è interessata essenzialmente all'azione della corrente Atlantico-Ionica (AIS), che si muove lungo tutto il litorale costiero della Sicilia meridionale; tale corrente è in grado d'influire sull'estensione dell'area di upwelling e sulla temperatura dell'acqua apportando delle modificazioni considerevoli sui regimi di temperatura dell'acqua superficiale in questo settore. Le variazioni si manifestano diversamente a seconda del percorso dell'AIS:

- Se la corrente Atlantico-Ionica è lontana dalla terraferma, lungo la costa si ha una grande estensione dell'upwelling, che nel periodo estivo produce drastici cambiamenti nel regime di temperatura dell'acqua superficiale.
- Se l'AIS passa vicino alla costa questo si ripercuote sulle masse d'acqua circostanti riducendo la dimensione del vortice ciclonico nel Banco Avventura e aumentando la temperatura dell'acqua della zona costiera.

La corrente tunisina ATC, invece, percorre il margine della piattaforma tunisina muovendosi verso est e va a formare una forte corrente costiera lungo il margine di piattaforma della Libia (Millot e Taupier-Letage, 2005). L'ATC raggiunge la maggiore intensità nel tardo autunno (Astraldi et al., 1996; Sorgente et al., 2003).

La corrente intermedia levantina LIW si forma principalmente durante l'inverno nel settore nordorientale del Bacino di Levante, come risultato di processi di *cooling* e di evaporazione (Nittis e Lascaratos, 1998). Successivamente, tale corrente si muove in direzione ovest a profondità intermedie, penetrando nel Mediterraneo Centrale a mezzo del Canale di Sicilia. All'entrata la LIW ha salinità di circa 38.74–38.75 psu e temperature di circa 14.0–14.1°C in autunno-inverno (Warn-Varnas et al., 1999). La LIW si muove poi verso il mar Tirreno, grazie alla topografia e alla forza di Coriolis, mescolandosi parzialmente con le acque superficiali e profonde, e divenendo maggiormente salina (Sparnocchia et al., 1999). Il flusso della LIW è soggetto ad ampia variabilità stagionale; in inverno è di 2-3 ordini di grandezza in più rispetto all'estate (Mazella et al., 1988; Astraldi et al., 1996). Il *core* di questa corrente è profondo circa 200 metri in inverno, mentre in estate-autunno risulta superficiale (Sparnocchia et al., 1999).

In Figura 2.50, è rappresentata la direzione delle correnti nello Stretto di Sicilia a batimetrie di 5 metri e di 120 metri, registrate per l'anno 2010 dal Gruppo di Oceanografia Operativa di Oristano e scaricabili dal sito internet www.seaforecast.cnr.it.

Il blocco oggetto di studio, situato nella porzione meridionale del Golfo di Gela, presenta batimetrie variabili, inferiori ai 100 metri nel settore più prossimo alla costa, prossime agli 800 metri nel settore più lontano. La circolazione delle correnti avviene in prevalenza parallelamente alla costa, in direzione SE. Nei primi 5 metri la velocità delle correnti nel Golfo di Gela si aggira attorno ai 30 cm/s, mentre in profondità (120 m) si riduce a velocità inferiori a 16 cm/s.

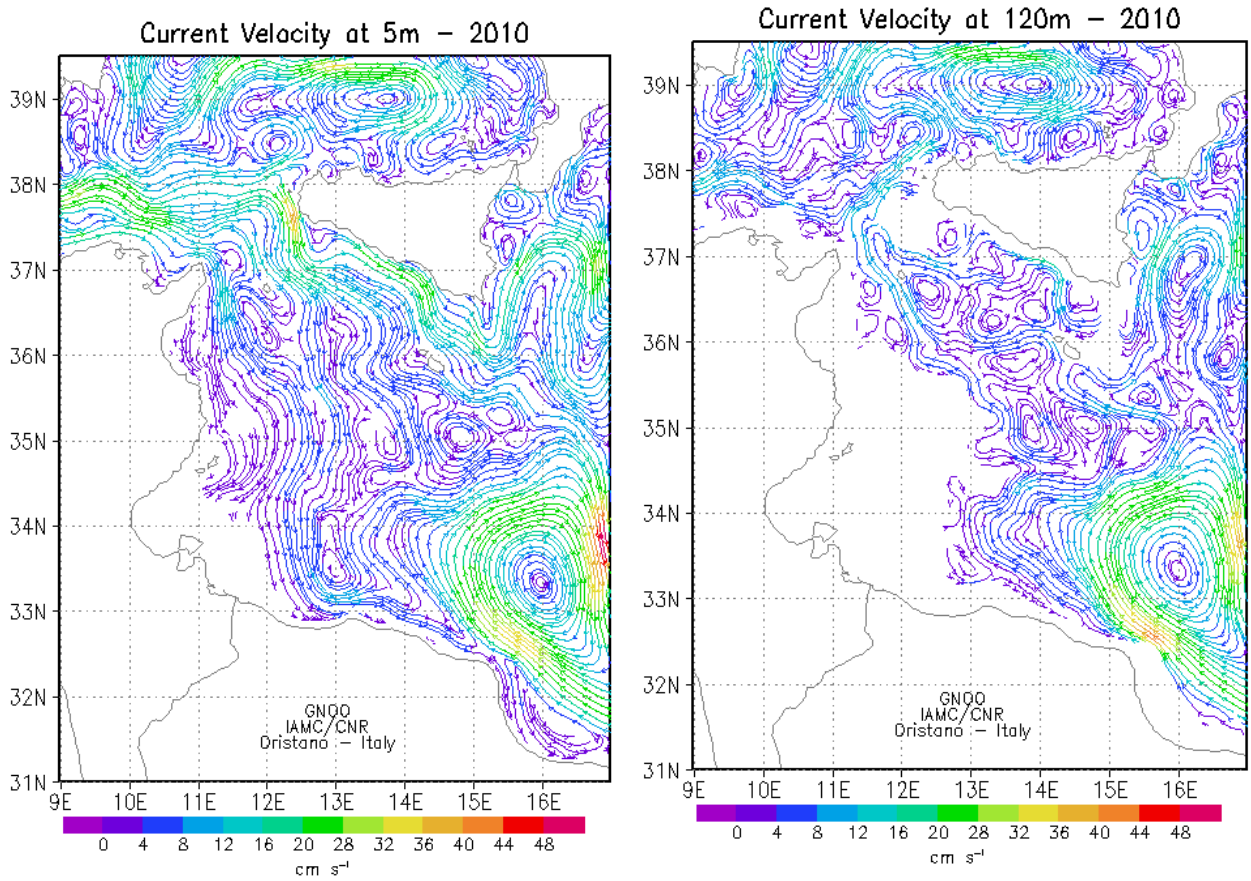


Figura 2.50 - Sistema di correnti locali nel Canale di Sicilia con velocità e direzioni variabili, registrate nel corso del 2010 a batimetrie di 5 m (a sinistra) e di 120 m (a destra). Notare anche la presenza di "mulinelli" isolati (sotto l'isola di Malta e di fronte alle coste libiche) dovuti alla azione combinata del vento e della complessa morfologia batimetrica in questa zona (fonte: www.seaforecast.cnr.it).

2.8 Cetofauna nell'area del Canale di Sicilia

Richiesta n. 8: "*In relazione alla cetofauna nell'area vasta del Canale di Sicilia predisporre una dettagliata relazione che descriva: presenza, avvistamenti, aree di riproduzione e passaggi con relative variazioni confrontabili nell'arco degli ultimi 5 anni*"

Delle quasi ottanta specie di Cetacei esistenti, nel bacino del Mediterraneo ne sono presenti ventuno, di cui otto regolarmente avvistate nei nostri mari: due specie di enormi dimensioni ovvero la balenottera comune (*Balaenoptera physalus*) e il capodoglio (*Physeter macrocephalus*), tre specie di delfini (il delfino comune o *Delphinus delphis*, il tursiope o *Tursiops truncatus*, e la stenella o *Stenella coeruleoalba*) e tre specie di dimensioni intermedie cioè il grampo (*Grampus griseus*), il globicefalo (*Globicephala melas*) e lo zifio (*Ziphius cavirostris*) (Pace, 2009).

Dalla cronaca degli ultimi anni sono stati riportati numerosi avvistamenti di cetacei di piccole e grandi dimensioni nel Canale di Sicilia, ma non è stato rinvenuto nessun database preciso ed aggiornato agli ultimi 5 anni in grado di riassumerli. In generale, non sono documentati avvistamenti nell'area oggetto di studio.

Tra le specie maggiormente citate nella cronaca e nella letteratura del passato nell'intera area del Canale di Sicilia, troviamo *Tursiops truncatus* (il più frequente, visto principalmente nelle acque relativamente poco profonde), *Stenella coeruleoalba* (abitante di acque più profonde) e *Delphinus delphis* (visto sia in

profondità sia in acque superficiali spesso in associazione con il Tursiope), nonché, secondariamente, di *Grampus griseus* e di *Balaenoptera physalus*.

Arcangeli et al., (1997) individuarono e descrissero le popolazioni relative a queste cinque specie, avvistate nel Canale di Sicilia durante il biennio 1995-1997 (Figura 2.51).

Specie	Numero di avvistamenti e relativa percentuale sul totale	Dimensioni medie dei branchi	Range
Balaenoptera sp.	1 (4%)	1,0	1-1
Dephinus delphis	3 (11%)	15,3	4-30
Grampus griseus	2 (7%)	4,0	1-7
Stenella coeruleoalba	6 (15%)	3,2	3-4
Tursiops truncatus	12 (44%)	4,5	1-20
Non identificata	5 (19%)	-	-

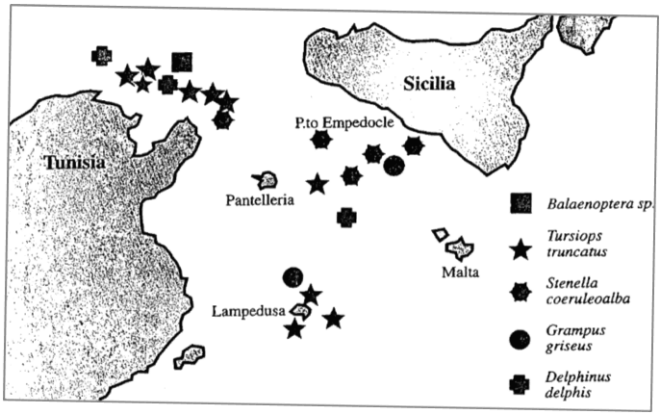


Figura 2.51 – Avvistamenti di cetacei nel Canale di Sicilia per il periodo 1995-1997. (fonte: Arcangeli et al., 1997)

Nei dintorni dell'isola di Lampedusa, negli ultimi anni, si sono concentrati alcuni avvistamenti di cetacei di grandi dimensioni. Particolarmente importante è l'avvistamento in data 16 marzo 2012 di trenta balene comuni (*Balaenoptera physalus*), a circa 1.500 metri da Punta Grecale a Lampedusa. Avvistamenti di *Balaenoptera physalus* nelle vicinanze di Lampedusa sono documentati in letteratura da Canese et al., (2006); circa 20 gruppi di 2 individui sono stati rilevati nell'atto di nutrirsi, durante l'inverno del 2004.

Nell'isola di Lampedusa sono state documentate e studiate da Pulcini et al. (2001; 2010) anche popolazioni di *Tursiops truncatus*. Lo studio iniziale, che vedeva 281 avvistamenti per un periodo dal 1996 al 2001, è stato successivamente integrato con altri dati relativi al periodo 2002-2006 per un totale di 10 anni di rilievi, che hanno portato al "censimento" di 102 tursiopi (Figura 2.52).

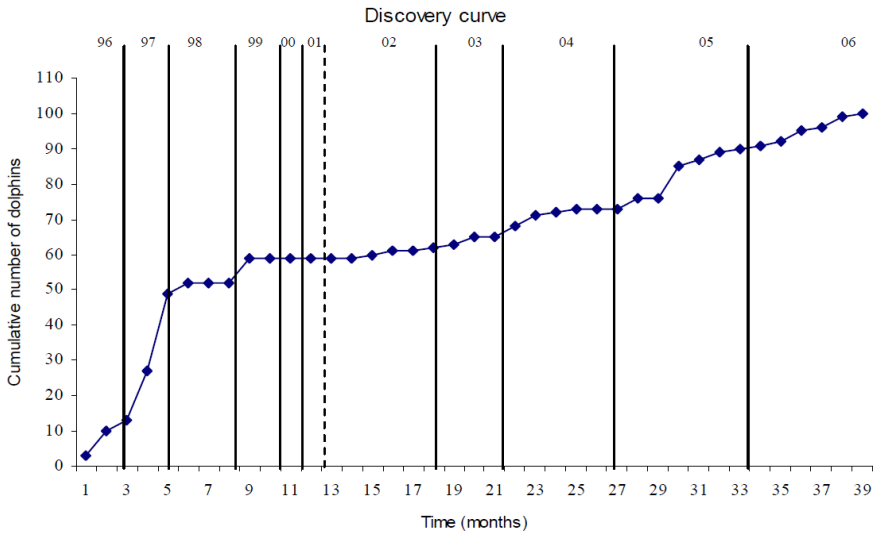


Figura 2.52 – curva cumulativa del numero di *Tursiops truncatus* avvistati dal 1996 al 2006 nei dintorni di Lampedusa da Pulcini et al. (2010)

Benmessaoud et al., (2012) riportano una serie di avvistamenti di *Tursiops truncatus* lungo le coste nordorientali della Tunisia, nei pressi di Kelibia, nel periodo compreso tra l'agosto del 2008 e il luglio 2011. Durante questi studi sono stati identificati 43 individui per un totale di 311 avvistamenti.

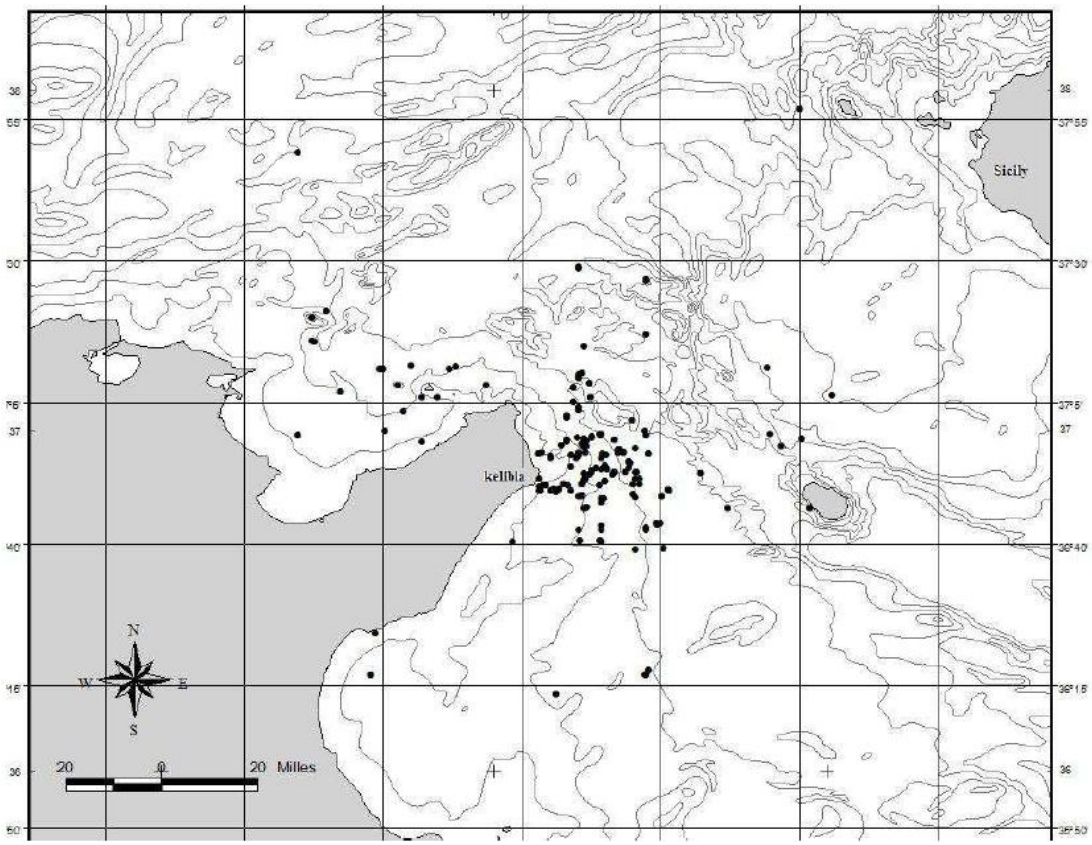


Figura 2.53 – Mappa di localizzazione degli avvistamenti di *Tursiops truncatus* nei dintorni di Kelibia, in Tunisia, nel periodo tra il 2008 e il 2011 (fonte: Benmessaoud et al., 2012)

Un avvistamento di *Delphinus delphis* avvenuto in Giugno/Settembre 2010 a Lampedusa è riportato anche nel report per l'anno 2010 relativo all'Italia, scaricabile dal sito internet di *International Whaling Commission* (http://iwc.int).

Il 18 agosto 2013 sono stati avvistati tre capodogli a poche miglia dall'isola di Marettimo.

2.8.1 Aree riproduttive

Il periodo riproduttivo di *Balaenoptera physalus*, registrato a livello globale, è limitato alla stagione invernale (Gambell, 1985). Il Mediterraneo costituisce un'eccezione, poiché la presenza di esemplari neonati è segnalata durante tutto il corso dell'anno, con una frequenza massima di natalità raggiunta tra Settembre e Gennaio, e picco in Novembre. (Notarbartolo-di-Sciara et al., 2003). Probabilmente le condizioni particolari del *Mare nostrum*, specialmente clima mite e disponibilità di cibo per periodi di tempo che eccedono la singola stagione, hanno concesso alla specie in esame un'estensione della stagione delle nascite ed un maggiore successo riproduttivo (Clapham, 2001).

Vi è tuttavia una mancanza d'informazioni certe per quanto concerne il luogo delle nascite. Marini et al. (1996), grazie all'avvistamento di femmine con cuccioli nei dintorni dell'isola di Lampedusa, sostengono che le balenottere durante l'inverno migrino verso il Mediterraneo meridionale per accoppiarsi e riprodursi. L'ampia distribuzione geografica degli avvistamenti di neonati, tuttavia, ostacola ogni precisa localizzazione

del luogo riproduttivo. La maggior parte dei cuccioli sono stati avvistati nel Mediterraneo Occidentale, specialmente nel mar Tirreno, nel mar Ligure e nel Mar di Sardegna (Notarbartolo-di-Sciara et al., 2003) e questo supporta l'idea che le balene nel Mediterraneo non siano soggette ad un percorso di migrazione definito come succede per la balenottere azzurra, la megattera e la balenottera boreale (Ingerbrigtsten, 1929), ma preferiscano partorire nel luogo in cui si trovano nel momento in cui il feto è totalmente formato.

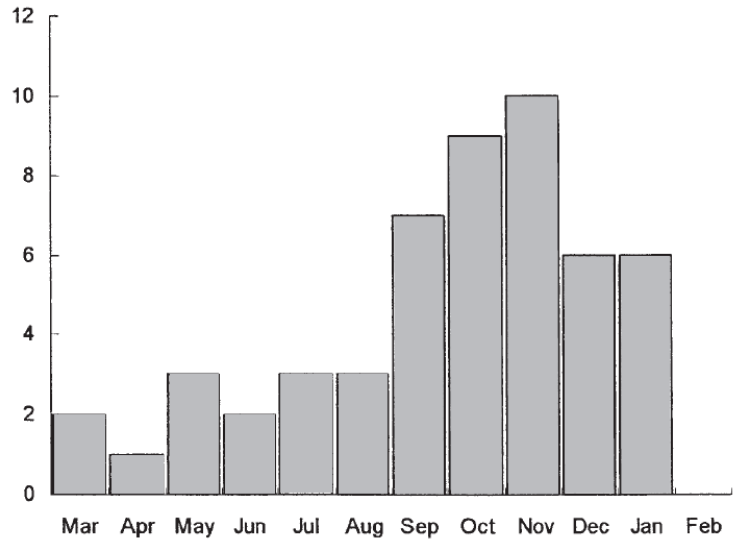


Figura 2.54 –distribuzione stagionale di avvistamenti di 56 cuccioli di balena (esemplari con lunghezza inferiore a 8 m). (fonte: Notarbartolo-di-Sciara et al., 2003).

Per quanto concerne la riproduzione del Grampo (*Grampus griseus*) nel Mediterraneo i dati a disposizione sono pochi e frammentari (Bearzi et al., 2011). La stagionalità delle nascite varia da zona a zona, e nel Mediterraneo sembra attestarsi nella stagione estiva (Gaspari, 2004; Notarbartolo-di-Sciara e Demma, 2004). Purtroppo il Grampo è uno dei cetacei meno conosciuti nel Mediterraneo, come confermato durante il workshop dello IUCN di Marzo 2006 (Gaspari e Natoli, 2006). In aree limitate dell'Oceano Pacifico (es. Australia e Giappone) è riscontrata una migrazione del Grampo per la ricerca di cibo durante l'inverno, e per la riproduzione in estate. Nella maggior parte delle località di avvistamento, dalla Florida alla Gran Bretagna fino al Mediterraneo, invece, gli avvistamenti sono distribuiti in tutto l'arco dell'anno e non seguono pattern stagionali ma piuttosto oscillazioni locali di fattori ambientali come la temperatura, la batimetria ecc. (Gaspari 2004 e rif.).

La stagione delle nascite di *Stenella coeruleoalba* è invece l'autunno (Aguilar, 1991); ma nessuna indicazione è stata tuttavia trovata in letteratura per quanto riguarda i siti riproduttivi nel Canale di Sicilia, così come per *Tursiops truncatus* e per di *Delphinus delphis*.

Il Capodoglio è presente in gran parte del Mediterraneo, dove vengono avvistati individui di ogni età, anche cuccioli. Ciò conferma il fatto che la riproduzione avviene all'interno del Mediterraneo stesso, tuttavia non si conoscono le aree precise in cui essa si verifica.

Per quanto riguarda i cetacei di grandi dimensioni, è diffusa l'opinione che vi sia un'area di nursery nei dintorni di Lampedusa. Questa opinione con ogni probabilità è causata dall'individuazione di cuccioli all'interno dei gruppi avvistati, ma non è stato trovato nessun articolo di valore scientifico capace di supportarla e documentarla con certezza.

2.9 Controdeduzioni alle osservazioni pervenute

Richiesta n. 9: "*Controdedurre puntualmente alle osservazioni pervenute e pubblicate sul sito www.va.minambiente.it*".

Sul sito web *www.va.minambiente.it* relativamente alla procedura in corso per il permesso di ricerca di idrocarburi in mare "d 361 C.R-.TU" sono state pubblicate un totale di 12 osservazioni, controdedotte nei seguenti paragrafi.

Prima di entrare nel merito di tali osservazioni, si ritiene opportuno premettere che non sono state prese in considerazione le osservazioni relative all'eventuale attività di perforazione di un pozzo esplorativo all'interno dell'area in oggetto, in quanto tale attività rappresenta una fase successiva del programma lavori, strettamente legata ai risultati ottenuti delle indagini geofisiche, oggetto della VIA in istruttoria.

Allo stato attuale non è possibile localizzare puntualmente l'ubicazione di un eventuale pozzo esplorativo, né tantomeno pianificare l'impianto da utilizzare, in quanto la progettazione dello stesso dipende dall'individuazione nel sottosuolo di un eventuale accumulo di idrocarburi economicamente sfruttabile, dall'altezza della colonna d'acqua sovrastante e dal tipo di idrocarburo eventualmente presente. Ciò rende impossibile individuare e valutare in dettaglio gli impatti sulle matrici ambientali e le opportune mitigazioni da attuare nel caso della perforazione, proprio per la sua natura puntuale e la peculiarità. Ad esempio, gli impatti potenziali non sono uguali nel caso di estrazione di idrocarburi liquidi o nel caso di gas. Per i motivi elencati la normativa prevede una nuova procedura di Valutazione di Impatto Ambientale per l'eventuale fase di perforazione.

E' errato pensare che la concessione della compatibilità ambientale relativa all'attività di rilievo geofisico dia il via a tutta la futura attività petrolifera, dalla ricerca, alla perforazione e la messa in produzione. Anche nel caso in cui la fase di ricerca desse esito positivo, la fase di sfruttamento del giacimento minerario eventualmente rinvenuto dovrebbe essere sottoposta ad una nuova procedura autorizzativa e istanza di concessione, che oggi richiede passaggi autorizzativi lunghissimi ed è per molti aspetti molto più restrittiva di quanto previsto dalle normative europee.

Appare utile richiamare brevemente l'iter autorizzativo per la perforazione di un pozzo esplorativo in terraferma o in mare aperto, un procedimento lungo e complesso articolato in più fasi:

- Il soggetto interessato allo sviluppo di quest'attività presenta un'istanza di permesso di ricerca, per una specifica porzione di mare, all'U.N.M.I.G. (Ufficio Nazionale Minerario Idrocarburi e Georisorse) del MiSE (Ministero dello Sviluppo Economico);
- Ottenuto il permesso di ricerca, la compagnia esegue delle indagini non invasive e studi geologici per individuare possibili trappole contenenti idrocarburi, all'interno dell'area assegnata;
- Se viene individuata una possibile trappola di idrocarburi, il soggetto titolare prosegue l'iter tecnico-amministrativo richiedendo l'autorizzazione per la perforazione di un pozzo esplorativo. In caso contrario le attività vengono sospese e il progetto abbandonato;
- L'esecuzione di un pozzo esplorativo consente di valutare le potenzialità minerarie – la dimensione del giacimento, la qualità degli idrocarburi presenti – e di fare un'analisi economica dell'intero progetto;
- In caso di esito positivo, l'iter si conclude con un'ulteriore richiesta: l'istanza di concessione per la coltivazione del pozzo corredata dal programma dei lavori e di tutti gli elementi di natura tecnica ed economica necessari.

Il conferimento dei diversi permessi è condizionato dal parere dell'U.N.M.I.G del Ministero dello Sviluppo Economico, dall'istruttoria della CIRM (Commissione per gli Idrocarburi e le Risorse Minerarie), dall'esito positivo di specifiche procedure di Valutazione di Impatto Ambientale rilasciate dal Ministero dell'Ambiente e dal parere degli enti locali coinvolti. Solo alla fine di questo percorso autorizzativo il Ministero dello Sviluppo Economico emana il decreto di concessione per la coltivazione di idrocarburi (www.petrolioegas.it/in-italia/iter-autorizzativo/#sthash.dcDKlcCy.dpuf).

Di seguito verranno analizzate puntualmente le osservazioni pervenute.

2.9.1 DVA-2013-0015283 del 28/06/2013 – Sig. Interrante

Le osservazioni presentate dal Sig. Interrante rappresentano affermazioni di natura politica, che esprimono contrarietà alle attività di ricerca e produzione di idrocarburi in mare e disegnano un quadro inverosimile e distruttivo, non supportato da alcuna argomentazione tecnica.

Tra le varie considerazioni a supporto della contrarietà, viene affermato che "*i progetti in esame sono in totale contrasto con l'attuale assetto naturalistico ed economico della regione, che basa la sua economia principalmente sulla pesca, sul turismo, sull'agricoltura e su un'immagine di territorio sano*".

Per valutare la veridicità di tale affermazione, si propone un esempio italiano di un'area costiera a vocazione fortemente turistica, la costa emiliano-romagnola. L'area marina prospiciente la costa in oggetto è interessata da un'intensa attività di produzione di idrocarburi, con decine di piattaforme petrolifere e relative infrastrutture, quali piattaforme di supporto alla produzione, centrali di raccolta e trattamento, oltre ai vari collegamenti fra le stesse (Figura 2.55 e Figura 2.56). Come è noto, la Riviera Romagnola sicuramente è fra le località di vacanza più apprezzate di tutta l'industria del turismo in Italia, la quale accoglie turisti da ogni parte d'Europa.

Ciò evidenzia il fatto che le attività di ricerca e produzione di idrocarburi possano tranquillamente coesistere con altre attività umane, senza alterare e/o compromettere la natura dei territori e delle coste limitrofe.

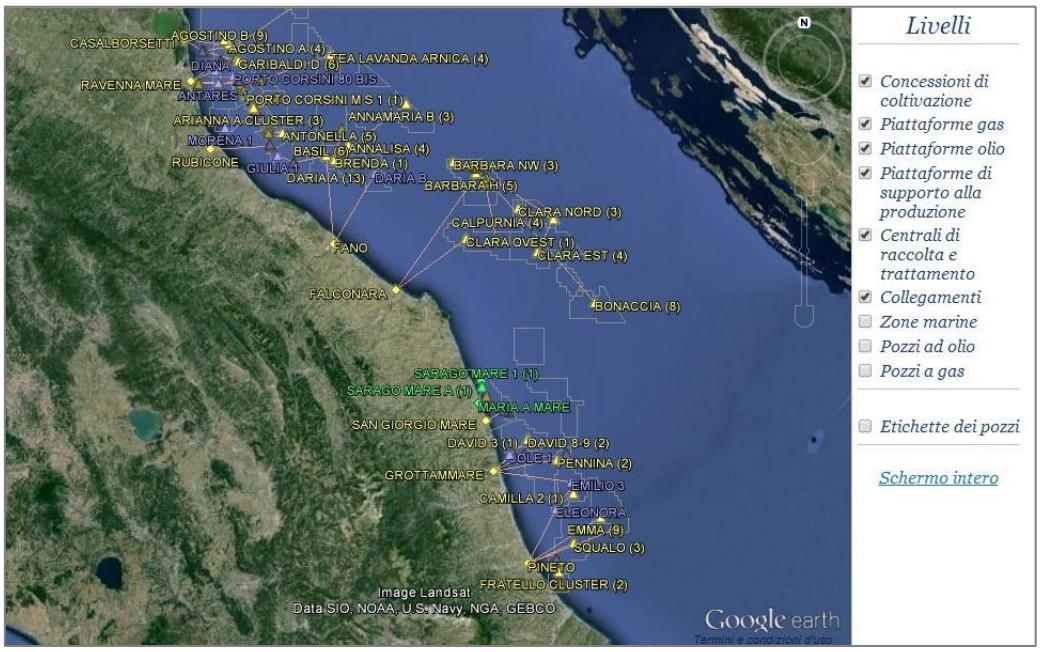


Figura 2.55 - Carta delle attività idrocarburi in mare (fonte: http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it)

Figura 2.56 - I pozzi produttivi in Italia (fonte: www.petrolioegas.it)

2.9.2 DVA-2013-0016181 del 10/07/2013 – Associazione Folgore

Le osservazioni sono uguali per forma e contenuto alle osservazioni presentate dal Sig. Interrante, pertanto si rimanda a quanto già detto nel paragrafo 2.9.1 della presente relazione.

2.9.3 DVA-2013-0016194 del 10/07/2013 – Signori vari

Le osservazioni sono uguali per forma e contenuto alle osservazioni presentate dal Sig. Interrante, pertanto si rimanda a quanto già detto nel paragrafo 2.9.1 della presente relazione.

2.9.4 DVA-00-2013-0016196 del 10/07/2013 – Sig. Mazzotta

Le osservazioni sono uguali per forma e contenuto alle osservazioni presentate dal Sig. Interrante, pertanto si rimanda a quanto già detto nel paragrafo 2.9.1 della presente relazione.

2.9.5 DVA-000-2013-0016198 del 10/07/2013 – Cittadini ed associazioni

Le osservazioni sono uguali per forma e contenuto alle osservazioni presentate dal Sig. Interrante, pertanto si rimanda a quanto già detto nel paragrafo 2.9.1 della presente relazione.

2.9.6 DVA-00-2013-0016213 del 10/07/2013 – Avv. Galluzzo

Le osservazioni sono uguali per forma e contenuto alle osservazioni presentate dal Sig. Interrante, pertanto si rimanda a quanto già detto nel paragrafo 2.9.1 della presente relazione.

2.9.7 DVA-00-2013-0017580 del 26/07/2013 – Comune di Vittoria

1. In risposta alle considerazioni di carattere procedurale (pagine 3 della relazione), si precisa che la redazione dello Studio di Impatto Ambientale è stata affidata da Transunion a professionisti con

esperienza pluriennale nel settore e lo studio è stato validato da un professionista iscritto ad idoneo ordine professionale, come richiesto dalla normativa.

2. A pagina 3 si legge: *"A dispetto di specifiche disposizioni legislative (Art. 24 comma 10, ed altri, del DL n. 52 del 2006 e successive modifiche), non è stato possibile reperire sul Sito Web del Ministero dell'Ambiente la documentazione completa relativa alla citata Istanza (art.23 del DL n. 152 del 2006 e successive modifiche). Risultano infatti assenti alla data di oggi: l'elenco delle autorizzazioni, intese, concessioni, licenze, pareri, nulla osta e assensi comunque denominati, già acquisiti o da acquisire ai fini della realizzazione e dell'esercizio dell'opera o intervento; copia dell'avvenuto pagamento del contributi previsto dall'art.33 DL. n. 152 del 2006 e successive modifiche."*

   L'elenco delle autorizzazioni, intese, concessioni, licenze, pareri, nulla osta e assensi comunque denominati, già acquisiti o da acquisire ai fini della realizzazione e dell'esercizio dell'opera o intervento è stato trasmesso in data 08/05/2013 al Comune di Vittoria unitamente alla documentazione tecnica, presente anche in versione digitale all'interno del CD, nella cartella VIA_1.

   Per quanto riguarda copia dell'avvenuto pagamento dei contributi previsto dall'art.33 DL. n. 152 del 2006 e successive modifiche, tale documento è stato trasmesso esclusivamente all'autorità competente, ossia al Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare.

3. A pagina 4 delle osservazioni si legge: *"Si rileva tra l'altro che al fine di garantire quelli che da copiosa giurisprudenza comunitaria sono stati definiti gli "effetti utili" della Direttiva 85/337/CEE (come modificata) è inibito sia ai Proponenti che alle Autorità competenti provvedere al frazionamento artificioso delle opere e/o dei progetti sottoposti a valutazione, proprio perché una operazione di questo tipo impedisce la considerazione dell'impatto complessivo."*

   Lo scrivente contesta il fatto che si spezzetti la valutazione e analisi dei rischi, che diventerebbero "*ben più consistenti se si considera l'intero ciclo di vita dell'attività di estrazione*".

   E' opportuno chiarire brevemente l'iter autorizzativo per la perforazione di un pozzo esplorativo in mare aperto, un procedimento lungo e complesso, articolato in più fasi:

   – Il soggetto interessato allo sviluppo di quest'attività presenta un'istanza di permesso di ricerca, per una specifica area di territorio o porzione di mare, all'U.N.M.I.G. (Ufficio Nazionale Minerario Idrocarburi e Georisorse) del MiSE (Ministero dello Sviluppo Economico);

   – Ottenuto il permesso di ricerca, la compagnia esegue delle indagini non invasive e studi geologici per individuare possibili trappole contenenti idrocarburi, all'interno dell'area assegnata;

   – Se viene individuata una possibile trappola di idrocarburi, il soggetto titolare prosegue l'iter tecnico-amministrativo richiedendo l'autorizzazione per la perforazione di un pozzo esplorativo. In caso contrario le attività vengono sospese e il progetto abbandonato;

   – L'esecuzione di un pozzo esplorativo consente di valutare le potenzialità minerarie – la dimensione del giacimento, la qualità degli idrocarburi presenti – e di fare un'analisi economica dell'intero progetto;

   – In caso di esito positivo, l'iter si conclude con un'ulteriore richiesta: l'istanza di concessione per la coltivazione del pozzo corredata dal programma dei lavori e di tutti gli elementi di natura tecnica ed economica necessari;

Il conferimento dei diversi permessi è condizionato dal parere dell'U.N.M.I.G del Ministero dello Sviluppo Economico, dall'istruttoria della CIRM (Commissione per gli Idrocarburi e le Risorse Minerarie), dall'esito positivo di specifiche procedure di Valutazione di Impatto Ambientale rilasciate dal Ministero dell'Ambiente e dal parere degli enti locali coinvolti.

La distinzione tra le attività di ricerca e quelle di coltivazione è stata operata dal legislatore nazionale (cfr. articoli 3, 5 e 9 l. 9/1991). La distinzione operata dalla legge si fonda, evidentemente, su esigenze di carattere logico prima ancora che giuridico, infatti l'attività di ricerca è propedeutica a quella di coltivazione, che potrebbe non aver affatto luogo ove la ricerca abbia dato esito negativo.

Restando nell'ambito del solo permesso di ricerca – che non dà nessun diritto di sfruttamento di eventuali giacimenti rinvenuti - il legislatore separa le attività di ricerca da quelle di perforazione, infatti all'art. 6, comma 2, del D.D. 22 marzo 2011 si legge: "*2. Il permesso di ricerca di cui al comma 1 - riferito al programma dei lavori complessivamente proposti - consente lo svolgimento di attività di prospezione consistente in rilievi geologici, geofisici e geochimici, eseguiti con qualunque metodo o mezzo, e ogni altra operazione volta al rinvenimento di giacimenti, escluse le perforazioni dei pozzi esplorativi.*".

L'eventuale attività di perforazione è infatti sottoposta per legge a un'ulteriore e separata valutazione di impatto ambientale.

L'esigenza di una nuova procedura di VIA per un eventuale pozzo esplorativo è dettata anche dal fatto che non è possibile valutare a priori gli impatti derivanti dalla perforazione, in quanto allo stato attuale non è possibile localizzare puntualmente l'ubicazione del pozzo, né tantomeno pianificare l'impianto da utilizzare. Infatti la progettazione dello stesso dipende dall'individuazione nel sottosuolo di un eventuale accumulo di idrocarburi economicamente sfruttabile e dalle condizioni specifiche del sito; ciò è possibile solo in seguito all'interpretazione dei dati acquisiti tramite l'attività di prospezione geofisica.

4. Non si rileva l'utilità della citazione nel capitolo 2.1, secondo cui "*Gli impatti ambientali possono insorgere in tutte le fasi delle attività legate a gas e petrolio, comprese la fase esplorativa iniziale, la produzione e lo smantellamento conclusivo. Esiste un ampio spettro di preoccupazioni ambientali che comprendono quelle relative agli sversamenti di idrocarburi da operazioni di routine, l'uso e lo sversamento di sostanze chimiche, gli sversamenti accidentali, i fanghi dello scavo, le emissioni atmosferiche, la presenza di materiale a bassa radioattività naturale, il rumore e, in qualche modo, la posa di impianti e condotte sul fondo marino*". Appare evidente che le preoccupazioni elencate si riferiscono alla perforazione del pozzo esplorativo, trattandosi anch'esso di una delle fasi esplorative iniziali. Infatti, nessun impatto potenziale tra quelli elencati rientra in quelli relativi alla fase di acquisizione sismica, in cui non verrà utilizzato alcun tipo di sostanza chimica, fango da scavo, materiale radioattivo o qualsiasi altro liquido, né tantomeno posato alcun impianto o condotta sul fondo.

5. In merito al paragrafo 2.2, si attesta che la distanza minima dell'area in istanza non risulta mai essere inferiore alle 5 miglia dalla linea di costa, a differenza di quanto affermato dallo scrivente.

   Alla fine di pagina 5 lo scrivente richiama il *"Decreto Legislativo 29 giugno 2010, n. 128 stabilisce che ai fini di tutela dell'ambiente e dell'ecosistema, all'interno del perimetro delle aree marine e costiere a qualsiasi titolo protette per scopi di tutela ambientale, in virtù di leggi nazionali, regionali o in attuazione di atti e convenzioni internazionali sono vietate le attività di ricerca, di prospezione nonché*

di coltivazione di idrocarburi liquidi e gassosi in mare, di cui agli articoli 4, 6 e 9 della legge 9 gennaio 1991, n. 9. D divieto è altresì stabilito nelle zone di mare poste entro dodici miglia marine dal perimetro esterno delle suddette aree marine e costiere protette, oltre che per i soli idrocarburi liquidi nella fascia marina compresa entro cinque miglia dalle linee di base delle acque territoriali lungo l'intero perimetro costiero nazionale."

Si precisa che l'articolo 6, comma 17 del D. Lgs. 128/10 è stato integralmente sostituito dal Decreto Legge del 22 giugno 2012, n. 83, in cui all'art. 35 si legge: "Ai fini di tutela dell'ambiente e dell'ecosistema, all'interno del perimetro delle aree marine e costiere a qualsiasi titolo protette per scopi di tutela ambientale, in virtù di leggi nazionali, regionali o in attuazione di atti e convenzioni internazionali sono vietate le attività di ricerca, di prospezione nonché di coltivazione di idrocarburi liquidi e gassosi in mare, di cui agli articoli 4, 6 e 9 della legge 9 gennaio 1991, n. 9. Il divieto e' altresì stabilito nelle zone di mare poste entro dodici miglia dalle linee di costa lungo l'intero perimetro costiero nazionale e dal perimetro esterno delle suddette aree marine e costiere protette, fatti salvi i procedimenti concessori di cui agli articoli 4, 6 e 9 della legge n. 9 del 1991 in corso alla data di entrata in vigore del decreto legislativo 29 giugno 2010 n. 128 ed i procedimenti autorizzatori e concessori conseguenti e connessi, nonché l'efficacia dei titoli abilitativi già rilasciati alla medesima data, anche ai fini della esecuzione delle attività di ricerca, sviluppo e coltivazione da autorizzare nell'ambito dei titoli stessi, delle eventuali relative proroghe e dei procedimenti autorizzatori e concessori conseguenti e connessi. Le predette attività sono autorizzate previa sottoposizione alla procedura di valutazione di impatto ambientale di cui agli articoli 21 e seguenti del presente decreto, sentito il parere degli enti locali posti in un raggio di dodici miglia dalle aree marine e costiere interessate dalle attività di cui al primo periodo".

Il richiamo al D. Lgs. 128/10 non è corretto in quanto modificato dal successivo D.L. 83/12. L'attività proposta da Transunion Petroleum Italia rispetta integralmente le disposizioni della normativa vigente, rientrando nella categoria dei procedimenti concessori già in corso.

6. Il paragrafo 2.3.1 richiama le informazioni inserite nel SIA in merito alle aree ritenute di notevole interesse pubblico, soggette a vincolo di tutela paesistica. Tali aree sono state tutte ampiamente descritte nello studio, a differenza della zona di Punta Braccetto nel Comune di Ragusa (cod. vincolo 190113) che è stata correttamente inserita dallo scrivente per completezza di informazioni.

   Si rileva che la mancanza della descrizione di tale area nel SIA è stata causata dall'utilizzo di un diverso livello di zoom nella fase iniziale di individuazione della presenza di siti sottoposti a vincolo, attingendo al database del SITAP (Sistema Informativo Territoriale Ambientale e Paesaggistico) del Ministero per i Beni Culturali. Essendo un'area molto piccola non risultava visibile al livello di zoom necessario per localizzarsi sulla cartina in corrispondenza dell'area in istanza.

   Tale mancanza non è tale da inficiare in alcun modo il contenuto tecnico dello studio, in quanto l'area oggetto di prospezione non interessa nessuna delle citate aree sottoposte a vincolo.

7. Il paragrafo 2.3.2 rappresenta affermazioni di natura politica, la cui risposta non si ritiene essere di competenza del proponente.
8. In merito al paragrafo 2.3.3, per quanto riguarda i periodi riproduttivi delle specie ittiche, il SIA si riferisce ad uno studio presentato al 5° Convegno Nazionale per le Scienze del mare, tenutosi a Viareggio il 14-18 novembre 2006 e preparato dall'Istituto Zooprofilattico Sperimentale dell'Abruzzo e del Molise "Giuseppe Caporale" (Giansante C., Vallerani M., Angelini S., 2006). Tale studio, per definire

i periodi riproduttivi della fauna marina pescata nei mari Italiani, ha esaminato 84 specie maggiormente commercializzate. Molte di esse si riproducono per più di una stagione, in quel caso la stessa specie è stata considerata più volte in diverse stagioni. Lo studio individua 93 di periodi riproduttivi in inverno, 180 in primavera, il 152 in estate e 77 in autunno. Risulta evidente che il periodo di maggiore attività riproduttiva è la primavera, con un picco massimo nel mese di maggio.

E' chiaro che vi sono anche alcune specie che si riproducono durante tutto l'anno, come quella indicata nelle osservazioni, ma la valutazione sul periodo più opportuno per l'esecuzione dell'attività è stata fatta su uno studio di tipo statistico e quindi considerando i periodi a maggiore attività riproduttiva. La grande biodiversità che caratterizza il Canale di Sicilia rende tecnicamente impossibile effettuare tale valutazione prendendo in considerazione ogni singola specie.

9. Sempre nel paragrafo 2.3.3, a fine di pagina 8, lo scrivente sottolinea: "*peccato però che il riferimento bibliografico fornito (Garofalo et al., 2012) a pagina 86, par. 4.5.2, non esista. Esiste invece uno studio condotto da Garofàlo ed altri ricercatori e pubblicato nel 2011".* Il riferimento di pagina 86 è chiaramente un errore di battitura, in quanto rimanda alla figura 4.26 in cui è chiaramente citata come fonte "Garofalo et al., 2011", riferimento indicato anche per esteso in bibliografia. Per un integrazione sulle aree di nursery, rispetto a quanto già riportato nel SIA, si rimanda al paragrafo 2.6.10 della presente relazione.

10. Si prende atto dell'integrazione in merito alla pesca costiera.

11. Relativamente al paragrafo 2.3.4, si ricorda che l'attività proposta, composta dalla nave dotata dell'equipaggiamento necessario allo svolgimento delle operazioni e dalla nave di appoggio, ha carattere temporaneo e non prevede in alcun modo la realizzazione di opere o costruzioni permanenti, né in mare né a terra, che possano essere soggetti ad eventuale rischio sismico. Per completezza di informazioni è stata comunque analizzata nel capitolo 5.5 del SIA (pagina 129) la sismicità dell'area in esame, pertanto l'affermazione che rimprovera la mancata valutazione del rischio sismico risulta del tutto infondata. I rischi connessi ad un'eventuale fase estrattiva verranno valutati nell'ambito della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale ad essa dedicata, qualora i dati acquisiti dall'indagine geofisica in progetto evidenziassero la presenza di un accumulo di idrocarburi economicamente sfruttabile.

12. Il paragrafo 2.3.5 delle osservazioni asserisce alla mancanza della valutazione di incidenza per i siti della Rete Natura 2000 presenti lungo la costa su cui si affaccia l'area in istanza.

La Direttiva 92/43/CEE, ratificata dall'Italia e normata dal D.P.R. 357/97, prevede che per i progetti assoggettati a procedura di VIA la Valutazione di Incidenza sia ricompresa nell'ambito della predetta procedura e che il SIA predisposto contenga gli elementi relativi alla compatibilità del progetto con le finalità conservative previste dal presente regolamento, facendo riferimento agli indirizzi dell'allegato G.

I contenuti della relazione per la valutazione di incidenza di piani e progetti, previsti dall'allegato G della succitata norma, sono tutti presenti all'interno del SIA. Entrando nel merito, sono state descritte le caratteristiche dei piani e progetti (capitolo 3) e l'area vasta di influenza degli stessi, comprese le interferenze con il sistema ambientale (capitolo 5), con specifico riferimento alle componenti abiotiche, biotiche ed ecologiche (capitolo 5.11).

13. In risposta al punto 2 di pagina 14, si precisa che per la valutazione e descrizione del sito ZPS ITA 050012 si è fatto riferimento alla banca dati "Rete Natura 2000" che contiene informazioni sulle specie floristiche e faunistiche protette, a cui è possibile accedere tramite la pagina web del Ministero dell'Ambiente e della tutela del Territorio e del Mare (www.minambiente.it). I dati estratti dalle schede dei SIC e ZPS presenti nelle banche dati "Rete Natura 2000" sono stati poi integrati con le descrizioni degli Habitat reperite attraverso il "Manuale Italiano di interpretazione degli habitat della Direttiva 92/43/CEE".

    L'habitat 1110, citato dallo scrivente, è stato dettagliatamente descritto a pagina 8 e 9 dell'allegato 4 allo Studio di Impatto Ambientale. Pertanto, l'affermazione secondo cui le informazioni fornite in merito al sito ZPS ITA 050012 sarebbero "*lacunose e sommarie*" non corrisponde a verità.

14. A differenza di quanto affermato nel punto 3 di pagina 16, la presenza della specie *Leopoldia gussonei* nei siti SIC/ZPS dell'area è stata riportata per la ZPS ITA050012 "Torre Manfria, Biviere e Piana di Gela" (pagina 20 dell'allegato 4), per la SIC ITA050011 "Torre Manfria" (pagina 42 dell'allegato 4), per la SIC ITA050001 "Biviere e Macconi di Gela" (pagina 60 dell'allegato 4) e per la SIC ITA080004 "Punta Braccetto, Contrada Cammarana" (pagina 87 dell'allegato 4).

15. In merito al punto 4 di pagina 16, si ribadisce il fatto che l'area in istanza è posta ad una distanza dalla costa mai inferiore alle 5 miglia. All'interno dello Studio di Impatto Ambientale un'attenzione particolare è stata riservata alle praterie di *Posidonia oceanica* (pagina 11-113 del SIA). La mappa della distribuzione mostrata a pagina 112 e riportata per semplicità in Figura 2.57, fornisce una panoramica delle tipologie di *Posidonia* presenti sottocosta lungo il litorale ragusano. Si tratta in prevalenza del tipo *Cymodocea* presente nel settore orientale della provincia (in azzurro in figura) la cui profondità di distribuzione non supera i 20 metri e la cui distanza dal perimetro dell'area in istanza è sempre superiore ai 10 km. Le macchie in giallo presenti talvolta tra la *Posidonia cymodocea* indicano la presenza di praterie su substrato sabbioso. In verde, prevalentemente tra Punta Secca e Marina di Ragusa, la *Posidonia* presente cresce su substrato roccioso, ha una distribuzione tale da non superare i 30 metri di profondità e dista sempre più di 7 km dall'area di prospezione.

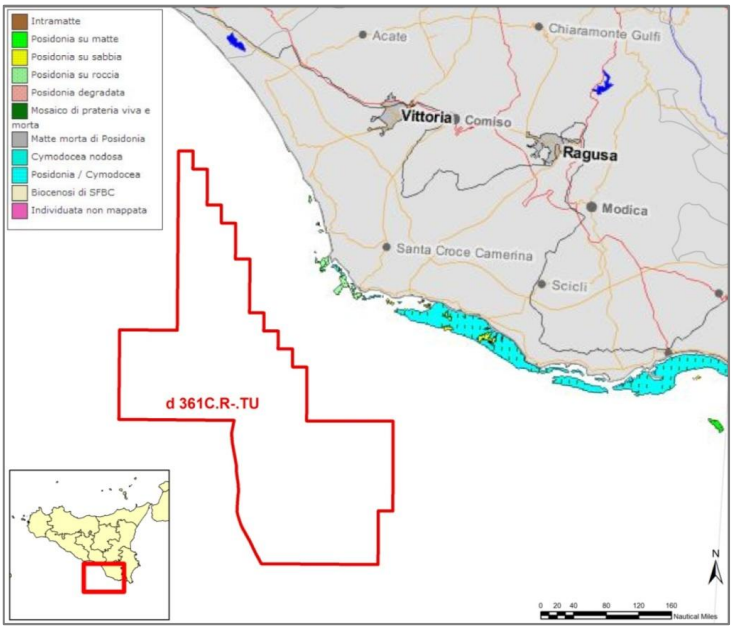


Figura 2.57 - Mappa della distribuzione delle praterie di *Posidonia* lungo il settore ragusano del litorale meridionale siciliano (fonte: www.sidimar.tutelamare.it, modificata)

In definitiva, come già detto all'interno dello Studio di Impatto Ambientale, seppur presente lungo la fascia litoranea della provincia ragusana, la distribuzione delle praterie di Posidonia non sarà minimamente inficiata dalle operazioni geofisiche in progetto data la loro ragguardevole distanza dall'area in esame e vista la loro profondità che risulta attestarsi non oltre i 30 metri.

16. Si precisa che, a differenza di quanto affermato nelle osservazioni, alla fine di pagina 16, i rischi relativi alle varie fasi di progettazione della campagna di acquisizione sismica, suddivisi per campi di attività (stendimento e rimozione di cavi e idrofoni, energizzazione, movimento della nave per il posizionamento della strumentazione, navi di appoggio) sono stati valutati nel capitolo 5.11.2 del SIA.
17. Il paragrafo 2.3.6 rappresenta una serie di affermazioni che non danno adito a controdeduzioni.
18. Per ciò che concerne il paragrafo 2.3.7, si ricorda che le operazioni di acquisizione geofisica hanno carattere temporaneo, poiché al termine dell'acquisizione dei dati, la nave e tutte le attrezzature rientreranno in porto, e che l'attività verrà svolta indicativamente nel periodo autunno-invernale, ossia al di fuori del periodo di stagione turistica caratterizzato da maggior affluenza costiera. Nello specifico, l'impatto del progetto sul paesaggio è stato accuratamente valutato nel capitolo 5.4 (pag 127 e seguenti del SIA) prendendo come esempio un osservatore posto sulla linea di costa, cautelativamente con altezza media degli occhi di 2 metri ed in condizioni di ottima visibilità. Questo appunto, per valutare l'impatto su eventuali ricettori sensibili quali potrebbero essere, ad esempio, i turisti sulla spiaggia.
19. Si prende atto della descrizione dell'avifauna migratoria nello Stretto di Sicilia (pagina 19 delle osservazioni). Tuttavia il tipo di attività in progetto non è in grado di generare interferenze in grado di disturbare e/o recare danno l'avifauna eventualmente di passaggio nelle aree limitrofe a quella in istanza. La strumentazione utilizzata per lo svolgimento dell'acquisizione sismica, infatti, utilizza una sorgente artificiale ad aria compressa posizionata qualche decina di metri sotto la superficie del mare e direzionata verso il basso. Il solo rumore in grado di disturbare gli uccelli marini sarebbe quello generato dai motori della nave di acquisizione e di quella di appoggio, del tutto assimilabile al normale traffico marittimo e di pescherecci nell'area.

    I rischi indicati dallo scrivente, quali la presenza di punti di luce fissi, il rischio di collisioni e di contaminazione in seguito all'ingerimento di pesce contaminato a causa di piccoli rilasci di idrocarburi che avvengono quando una nave transita o sosta in mare, non sono stati valutati in quanto la presenza di 3 imbarcazioni durante i 10 giorni previsti per lo svolgimento della campagna di acquisizione non è tale da incidere in modo significativo sul normale traffico marittimo e di pesca presente nell'area.

20. Le considerazioni del paragrafo 3.2.1 delle osservazioni sono le stesse affrontate nel capitolo 5.11.3 del SIA.
21. Per ciò che concerne il paragrafo 3.2.2 delle osservazioni, si può osservare come l'immagine inserita a supporto dell'affermazione secondo cui "*numerosissimi spiaggiamenti avvenuti lungo le coste dell'area appartenenti alla famiglia dei delfinidi*" e non contestualizzata con indicazione dell'arco temporale in cui tali spiaggiamenti sono avvenuti, possa risultare del tutto fuorviante.

    Infatti i dati relativi agli spiaggiamenti indicati nell'immagine sono avvenuti durante un lasso di tempo di 27 anni, dal 1986 al 2013. Volendo riprodurre la stessa mappa relativa all'ultimo anno, ad esempio, l'immagine che si otterrebbe sarebbe la seguente.

Figura 2.58 – Spiaggiamenti avvenuti nel corso dell'anno 2013 della specie *Stenella Coeruleoalba*. Banca Dati sugli spiaggiamenti di mammiferi marini sulle coste italiane del CIBRA (fonte: mammiferimarini.unipv.it)

Analogamente, per il *Tursiops truncatus*, l'immagine relativa agli spiaggiamenti dell'ultimo anno sarebbe la seguente.

Figura 2.59 - Spiaggiamenti avvenuti nel corso dell'anno 2013 della specie *Tursiops truncatus*. Banca Dati sugli spiaggiamenti di mammiferi marini sulle coste italiane del CIBRA (fonte: mammiferimarini.unipv.it)

Una dettagliata descrizione del fenomeno dello spiaggiamento è stata inserita nel SIA, a pagina 106.

22. Per quanto riguarda la parte relativa agli impatti derivanti dall'utilizzo dell'*air-gun* (pagina 24 delle osservazioni e seguenti) si fa presente che qualunque attività antropica induce degli impatti, che possono essere opportunamente mitigati. Nel SIA presentato per l'attività in progetto, gli impatti sono stati analizzati e sono state proposte opportune misure per mitigare, ridurre e/o compensare tali impatti, con lo scopo di raggiungere la sostenibilità del progetto.

    Le prospezioni geofisiche rappresentano una metodologia di indagine essenziale per le ricerche geologiche, ecocompatibile e molto diffusa in tutto il mondo ed in ogni tipo di ambiente naturale. Le perturbazioni ambientali, caratteristiche di questi tipi di rilievi, sono molto limitate nello spazio e nel tempo, principalmente legate alla sorgente di energizzazione. Il potenziale rischio acustico sulla fauna marina, con particolare attenzione ai mammiferi marini eventualmente presenti nelle vicinanze del rilievo geofisico, è stato attentamente valutato ed analizzato nei capitoli 5.2 e 5.11 dello Studio di Impatto Ambientale. Con lo scopo di ridurre al minimo gli impatti derivanti dall'attività di prospezione geofisica sull'ambiente nel suo complesso, sono state proposte opportune misure di mitigazione (capitolo 6) per la tutela dei cetacei e delle tartarughe marine e per ridurre l'interferenza con le attività di pesca, seguendo attentamente le direttive delle linee guida maggiormente riconosciute a livello nazionale ed internazionale.

    La scelta dell'utilizzo dell'*air-gun* come sorgente di energizzazione deriva dal fatto che sia una tecnologia affidabile e in grado di determinare con grande dettaglio l'andamento strutturale e stratigrafico di un'intera serie sedimentaria, assolutamente sicuro, non essendo impiegate miscele esplosive. Questo sistema di energizzazione, infatti, non prevede l'utilizzo di esplosivo e nemmeno la posa di strumentazione sul fondale, evitando impatti sulle specie bentoniche e sulle caratteristiche fisico-chimiche del sottofondo marino. Sia dal punto di vista di impatto ambientale, sia dal punto di vista tecnico, l'*air-gun* rappresenta quindi la migliore soluzione applicabile per lo svolgimento dell'attività proposta, determinando un minor impatto ambientale rispetto ad altre fonti di energizzazione. Il proponente rivolge il massimo impegno per rispettare e tutelare l'ambiente, alla ricerca della maggiore compatibilità tra le attività di ricerca e l'ambiente, il territorio e le sue vocazioni naturali.

23. Relativamente all'impatto sulla pesca (pagina 26 e 27 delle osservazioni) si rimanda a quanto già analizzato nel SIA, precisando che Transunion si impegna ad attuare una serie di misure per mitigare l'impatto eventualmente causato dall'attività, attivando un adeguato processo di comunicazione con le competenti Capitanerie di Porto in modo da fornire tutte le informazioni sulla localizzazione e la tempistica dell'acquisizione sismica.

    Al fine di arrecare il minor disturbo possibile alle attività ittiche è prevista la suddivisione dell'area indagata in zone che verranno analizzate di volta in volta in successione. Questa modalità permette di ridurre notevolmente l'occupazione dello specchio d'acqua e di programmare le aree interessate dall'attività in modo efficace e preciso, dando modo ai pescatori di sapere con anticipo quali saranno le rotte seguite quotidianamente dalla nave sismica. Sarà inoltre presente un rappresentante locale che si occuperà di mantenere i contatti con le autorità coinvolte. Inoltre, come ulteriore misura preventiva, le attività di rilievo sismico verranno effettuate nel periodo autunnale-invernale, così da evitare eventuali interferenze con le attività di riproduzione delle specie ittiche di maggior interesse commerciale, i cui periodi riproduttivi si concentrano in primavera. Inoltre tutte le attività verranno svolte in modo da non causare pericoli agli altri natanti e da non avere ripercussioni sulle attività di pesca.

24. Il paragrafo 3.4 delle osservazioni rammenta la mancata analisi dei potenziali danni dovuti allo sversamento di idrocarburi nell'ambiente circostante dovuto ad incidenti in fase di perforazione.
    Per quanto attiene la gestione di eventuali idrocarburi estratti da un possibile giacimento, ed in particolare i rischi potenziali e le ipotetiche ricadute sull'ambiente, sul comparto turistico e sull'agricoltura, essi saranno valutati durante la stesura dello Studio di Impatto Ambientale relativo alla successiva procedura di VIA, ossia quando saranno disponibili gli elementi conoscitivi necessari.

25. Il capitolo 4 riporta delle osservazioni in merito alle misure di mitigazione proposte dalla Società per lo svolgimento della campagna di acquisizione sismica. Le mitigazioni inserite nel SIA sono il risultato dell'analisi delle linee guida maggiormente riconosciute a livello internazionale e nazionale, quali:

    - Linee guida emanate dal JNCC – *Joint Natural Conservation Committee*;
    - Linee guida emanate da ACCOBAMS – *Agreement on the Conservation of Cetaceans of Black Sea, Mediterranean Sea and contiguous Atlantic Area*;
    - Linee guida redatte dall' ISPRA – Istituto Superiore per la Protezione e la Ricerca Ambientale.

    Sarà compito dell'ente preposto per la valutazione della compatibilità del progetto valutare l'efficacia di tali misure mitigative.

26. Le ultime due pagine riportano le Osservazioni elaborate dagli avv. Bruno e Giurdanella, le quali risultano incomplete, per cui è stato possibile controdedurre la sola parte visualizzabile.

    Gli scriventi al punto 1 accusano la mancata trasmissione al comune di Vittoria del progetto preliminare, affermando che "*il Codice dell'Ambiente (decreto legislativo 152/2006) nel disciplinare la procedura per il rilascio della Valutazione di impatto ambientale, all'articolo 20 preveda che il proponente trasmette all'autorità competente il progetto preliminare, lo studio preliminare ambientale, e che copia integrale degli atti è depositata presso i Comuni ove il progetto è localizzato.*".

    Il riferimento normativo è errato, in quanto si riferisce alla procedura di "verifica di assoggettabilità", mentre per il progetto in esame è stata attivata la procedura di "valutazione di impatto ambientale", normata dall'art. 23 e successivi. Infatti, come richiesto nell'art. 23, dove si legge: " *L'istanza è presentata dal proponente l'opera o l'intervento all'autorità competente. Ad essa sono allegati il progetto definitivo, lo studio di impatto ambientale, la sintesi non tecnica e copia dell'avviso a mezzo stampa…"* , è stato presentato il progetto definitivo e non quello preliminare.

    Al punto 2 gli scriventi accusano irregolarità sull'individuazione dell'area, citando come normativa di riferimento il D. Lgs. 128/10, art. 6.

    Come riportato nel precedente punto 5 (pagina 71 della presente relazione), si sottolinea che il richiamo al D. Lgs. 128/10 non è corretto in quanto tale decreto è stato modificato dal successivo D.L. 83/12. L'attività proposta da Transunion Petroleum Italia risulta invece in linea con le disposizioni della normativa vigente. Si precisa che la distanza minima dell'area dell'istanza di permesso di ricerca d 361 C.R-TU non risulta mai inferiore alle 5 miglia dalla linea di costa.

    Per quanto riguarda il rischio sismico si rimanda a quanto già detto per il precedente punto 11 (pagina 73 della presente relazione).

2.9.8 DVA-00-2013-0019968 del 30/08/2013 – Comune di Scicli

Prima di entrare nel merito delle osservazioni inviate dal Comune di Scicli, è doveroso evidenziare che la tempistica di presentazione delle stesse non è coerente con i termini previsti dalla normativa di riferimento, risultando quindi viziate nella forma e nella sostanza. Infatti, la società proponente ha dato pubblica comunicazione di avvio della procedura di VIA mediante avviso sui quotidiani nei modi previsti dalla vigente normativa in materia, oltre ad effettuare un'ulteriore pubblicazione sul quotidiano "Corriere della sera" in data 14 giugno 2013. La norma prevede 60 giorni di tempo per la formulazione le osservazioni, fissando quindi il termine ultimo per la presentazione delle stesse al 13 agosto 2013.

Detto ciò, si procede a controdedurre le osservazioni. Per riferirsi puntualmente ai contenuti da commentare si farà riferimento alla numerazione che compare in alto a destra, relativa alla trasmissione del fax, in quanto l'ordine dei fogli non corrisponde alla numerazione a piè di pagina.

1. La prima relazione di accompagnamento (da pagina 2 a 8) è un'esposizione delle caratteristiche del territorio del Comune di Scicli, che non da adito a controdeduzioni. Si ritiene solo di precisare un concetto riportato a pagina 2, dove si asserisce che "*La costa è tutta sottoposta a vincolo ex art. 142 lett. A) D.Lgs. 22.01.2004, n. 42, a tutela della fascia costiera, fino alla profondità di 300 m*". In realtà gli scriventi hanno mal interpretato la norma, infatti l'articolo 142 del D.Lgs. 42/04 recita: "Fino all'approvazione del piano paesaggistico ai sensi dell'articolo 156, sono comunque sottoposti alle disposizioni di questo Titolo per il loro interesse paesaggistico: *a)* i territori costieri compresi in una fascia della profondità di 300 metri dalla linea di battigia, anche per i terreni elevati sul mare". La zona sottoposta a vincolo risulta infatti essere quella relativa ai territori costieri compresi in una fascia di 300 metri dalla linea di battigia, come è visibile consultando il database SITAP (Sistema Informativo Territoriale Ambientale e Paesaggistico) del Ministero per i Beni e le Attività Culturali, dedicato ai vincoli ambientali e paesaggistici. Il vincolo termina con la linea di battigia e non si estende quindi in mare.
2. In merito alle conclusioni si ritiene doveroso precisare che la distanza minima dell'area in istanza non risulta mai inferiore alle 5 miglia dalla linea di costa.
3. Localizzazione del progetto. La discrepanza tra quanto affermato nel SIA e la distanza minima dalla costa riportata nelle osservazioni (pagina 9) sta nell'unità di misura che si utilizza per le misurazioni, nel primo caso in miglia, nel secondo in miglia nautiche. A scanso di equivoci, si riportano le coordinate dell'area in istanza nella seguente tabella.

Coordinate geografiche dei vertici

Vertice	Longitudine	Latitudine
a	14° 17'	36° 55'
b	14° 18'	36° 55'
c	14° 18'	36° 54'
d	14° 19'	36° 54'
e	14° 19'	36° 52'
f	14° 20'	36° 52'
g	14° 20'	36° 51'
h	14° 21'	36° 51'
i	14° 21'	36° 49'
l	14° 22'	36° 49'
m	14° 22'	36° 46'
n	14° 23'	36° 46'
o	14° 23'	36° 45'
p	14° 24'	36° 45'
q	14° 24'	36° 44'
r	14° 25'	36° 44'
s	14° 25'	36° 43'
t	14° 26'	36° 43'
u	14° 26'	36° 40'
v	14° 32'	36° 40'
z	14° 32'	36° 35'
a'	14° 31'	36° 35'
b'	14° 31'	36° 32'
c'	Intersezione tra il parallelo 36°32' e la linea di delimitazione della zona C	
d'	Intersezione tra la linea di delimitazione della zona C ed il parallelo 36°40'	
e'	14° 13'	36° 40'
f'	14° 13'	36° 45'
g'	14° 17'	36° 45'

Figura 2.60 – Coordinate geografiche dell'area in istanza di permesso di ricerca denominata "d 361 C.R-TU", datum: Monte Mario (fonte: http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it/)

4. Per quanto riguarda la possibile interferenza con le praterie di Posidonia dei SIC delle aree marine dei fondali del Biviere di Gela e della Foce del Fiume Irminio, come riportato anche all'interno del SIA, gli *array* di *air-gun* sono configurati in modo da proiettare la maggior parte dell'energia verticalmente in direzione del fondale marino, minimizzando l'emissione lungo la componente orizzontale e, di conseguenza, le interferenze con l'ambiente circostante. Uno studio di J. Caldwell & W. Dragoset (2000) rileva che la pressione sonora emessa lateralmente da un'*array* è circa 20 dB più bassa rispetto a quella emessa verticalmente. Ciò significa che l'impatto impatto acustico emesso da un *array* sarà attenuato lateralmente di oltre 3 volte rispetto a quello presente lungo l'asse verticale. Inoltre, le onde che vengono generate hanno un rapido decadimento spaziale, l'energia infatti tende a diminuire con il quadrato della distanza.

   Pertanto la direzione dell'energia e la rapida attenuazione della stessa, rendono impossibile qualsiasi eventuale interferenza con le praterie di Posidonia nei SIC sopra riportati, posti ad una distanza minima di diverse miglia nautiche. All'interno dello Studio di Impatto Ambientale un'attenzione particolare è stata riservata alle praterie di *Posidonia oceanica* (pagina 11-113 del SIA). Si rimanda anche a quanto riportato nel paragrafo 2.9.7 della presente relazione (punto 15).

5. Geologia e sottofondo marino. Per la classificazione dell'area in istanza, nel SIA ci si è basati sulla mappa di pericolosità sismica del territorio nazionale italiano compresa una abbondante fascia costiera a largo delle coste della penisola (fonte: Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia). La classificazione quindi si è basata sul livello di pericolosità sismica in termini di accelerazione massima del suolo, riferita a suoli rigidi con VS30>800 m/s, con probabilità di eccedenza del 10% e considerando tempi di ritorno del fenomeno sismico di 50 anni.
6. Nelle osservazioni si riporta una mappa raffigurante i nodi sismo genetici capaci di generare una magnitudo superiore a 6. Si fa presente che la mappa in questione è stata presa dalla presentazione di una lezione del Prof. G. Panza dell'Accademia Nazionale dei Lincei. Nel pdf della lezione, dal breve testo che descrive l'immagine, si deduce che sia frutto di una previsione basata sulla zonazione morfostrutturale, di cui la fonte è ignota. Non è quindi possibile verificarne la metodologia di sviluppo né tantomeno l'attendibilità.

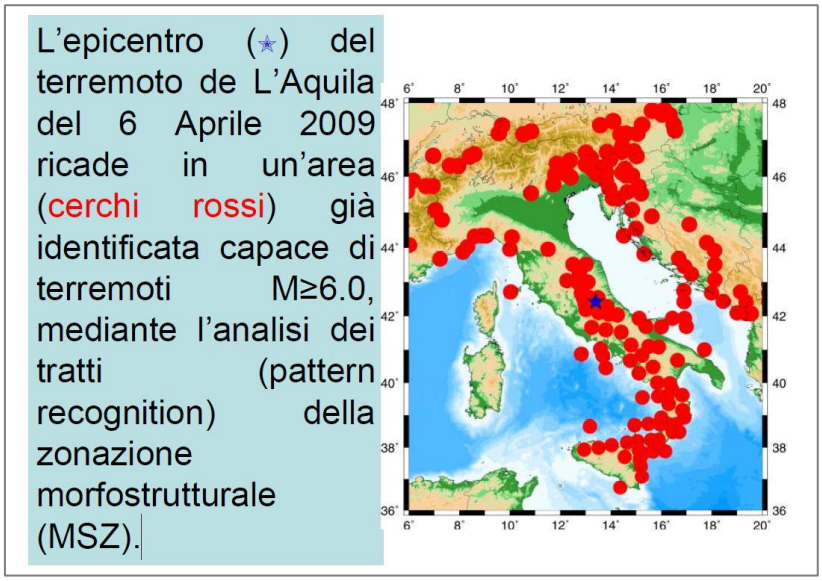


Figura 2.61 – Estratto dalla lezione del Prof. G. Panza dell'Accademia Nazionale dei Lincei, Lezioni lincee di Fisica, slide n. 52 (Trieste, 4 dicembre 2012).

Per approfondire il tema della pericolosità sismica, riportiamo due mappe dell'INGV (Figura 2.62) relative ad uno studio sulla probabilità di verificarsi eventi tellurici con Magnitudo superiore a 5.5 in Italia nei prossimi 10 anni. Le due mappe sono state elaborate utilizzando la stessa procedura statistica applicata alla zonazione sismotettonica (mappa A) e utilizzando una griglia regolare (mappa B). Per maggiori dettagli sul metodo consultare Faenza et al. 2003 e Cinti et al. 2004. Per la mappa A il procedimento statistico è applicato ad una zonazione sismo tettonica. Le zone dovrebbero essere omogenee rispetto alla cinematica ed all'orientamento del campo di stress. La mappa riporta la probabilità di occorrenza di almeno un evento con M + 5.5 per i prossimi 10 anni .

Per la mappa B il procedimento statistico è applicato ad una griglia spaziale regolare. La mappa riporta la probabilità di occorrenza di almeno un evento con Magnitudo maggiore a 5.5 nei prossimi 10 anni per unità di superficie (Km^2).

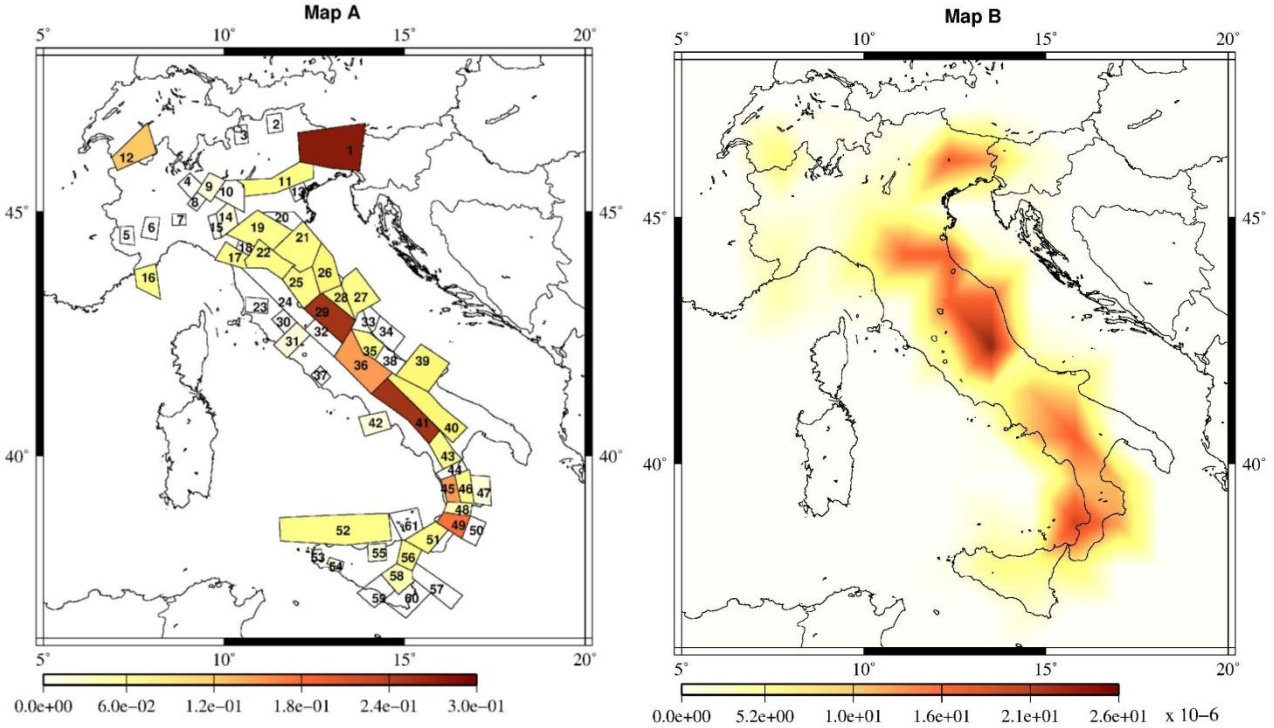


Figura 2.62 – Mappe di probabilità di avvenimento di grandi terremoti in Italia, aggiornate al 1 gennaio 2013 (fonte: INGV, http://earthquake.bo.ingv.it/?&sitemap)

Le mappe non coprono molte parti dell'offshore italiano, ma osservando l'area oggetto di istanza si può notare la vicinanza con le zone 59 e 60 della mappa A, classificate con una probabilità bassa (colore bianco). Lo stesso si può notare nella mappa B.

Per quanto riguarda la sismicità storica, dal database ISIDE è stato possibile scaricare i dati disponibili per l'area oggetto di studio. La Figura 2.63 mostra gli eventi sismici avvenuti dal 30/09/1985 al 12/03/2014. Come è possibile osservare non vi sono stati eventi di magnitudo superiore a 5, la maggioranza degli eventi presenta una magnitudo fino a 3. Gli unici eventi di entità maggiore avvenuti in prossimità dell'area oggetto di studio sono stati due eventi di magnitudo 3.6 avvenuti nel 2005 nella parte settentrionale dell'area.

Ulteriori approfondimenti sull'assetto sismotettonico dell'area sono disponibili nel paragrafo 2.7.1 della presente relazione.

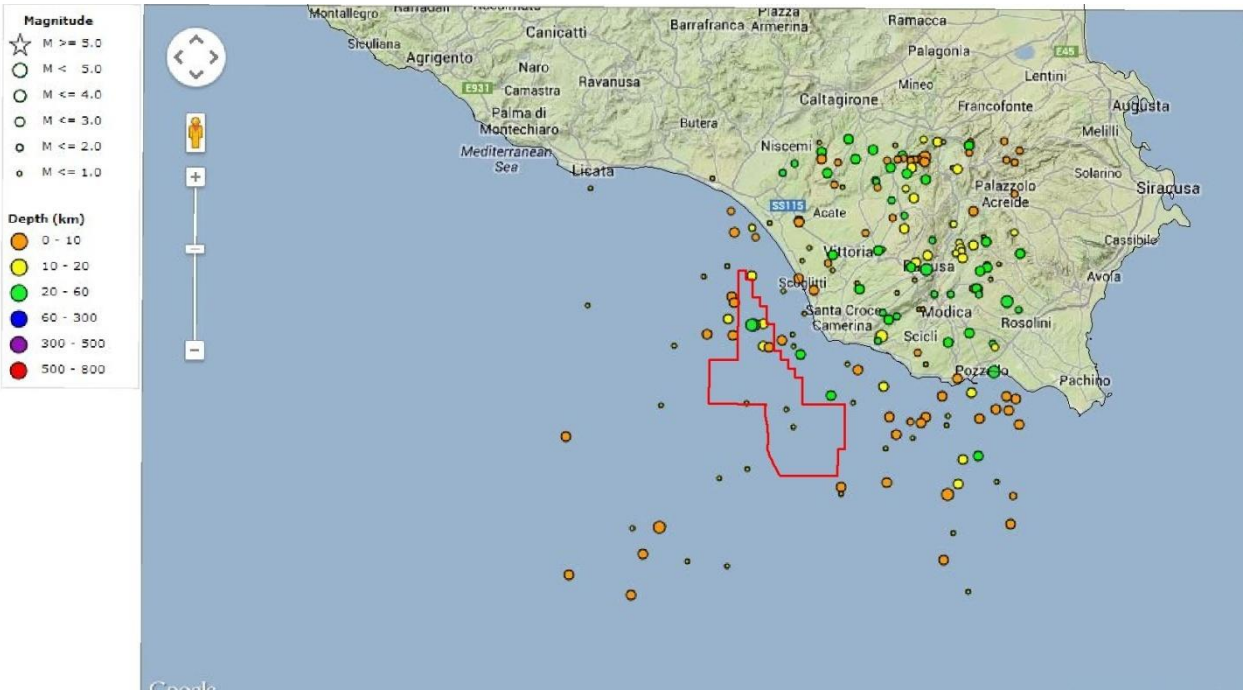


Figura 2.63 – Dati storici di eventi sismici avvenuti nel raggio di 50 chilometri dal centro dell'area in istanza, all'immagine è stata aggiunta l'area dell'istanza in rosso (fonte: http://iside.rm.ingv.it/)

7. Per quanto riguarda i movimenti franosi sottomarini ed il geo-hazard dell'area, si precisa che non esiste alcun dato in bibliografia che dimostri che le prospezioni geofisiche condotte mediante l'utilizzo di *air-gun* possano in qualche modo innescare frane sottomarine anzi, le indagini sismiche sono utili alleati per la ricostruzione stratigrafica delle porzioni potenzialmente franose, consentendo la conoscenza di vincoli geometrici utili a delineare possibili scenari di rischio.
8. Relativamente alle interferenze degli *air-gun* con la fauna acquatica, le pagine 13, 14 e 15 riportano gli stessi contenuti già commentati nei punti 21 e 22 del paragrafo 2.9.7 della presente relazione, pertanto si rimanda a quanto già detto. Si prende atto delle informazioni sull'evento di nidificazione della tartaruga *Caretta caretta* riportato.
9. E' opportuno chiarire alcuni punti dell'impatto acustico a cui fanno riferimento gli autori delle osservazioni, a pagina 18. Nel capitolo dedicato alle emissioni sonore ed impatto acustico del SIA, a pagina 127 si legge: "*Come si evince dalla Figura 5.5, i cetacei (a bassa, media ed alta frequenza) esposti a suoni a impulsi multipli, in cui rientra la categoria dei survey geosismici, con valori di picco di RL (received level) pari a 224 dB re: 1 µPa possono essere soggetti a perdita temporanea di sensibilità uditiva*". Gli autori delle osservazioni interpretano la frase in questo modo: "[…]*dichiara che i survey geosismici, rientrano nella categoria dai suoni ad impulsi multipli, e presentano valori di picco non superiori pari a 224 db. La società conclude che i cetacei esposti a tali suoni possono essere soggetti solamente a perdita temporanea di sensibilità uditiva.".* La frase originaria è stata mal interpretata e non conclude quanto appreso dagli scriventi, ma rappresenta una mera lettura dei dati in tabella.
10. Si è scelto di non inserire i valori soglia capaci di causare le prime significative risposte comportamentali in quanto non rappresentativo della significatività dell'impatto. Si può osservare che in aree ad elevato traffico navale, il rumore medio di molte navi può produrre un esteso e continuo livello di rumore su un range di frequenze che va da 1 a 500 Hz. I livelli di base per grandi navi possono essere nel range di 170 - 200 dB a 1 µPa/m. Pertanto anche il normale passaggio di una nave può causare le prime significative risposte comportamentali in diverse specie di mammiferi marini, come ad esempio il transito di pescherecci nell'area.

La valutazione in oggetto, pertanto ambiva a stimare i livelli soglia che caratterizzano il rumore prodotto in corrispondenza dell'*array* di *air-gun,* normalmente superiore al livello di background, ovvero al fondo ambientale presente. L'entità rappresentativa del danno quindi, risulta essere la soglia capace di causare danni temporanei o permanenti alle specie di mammiferi esposte al rumore prodotto dall'attività, e non la sola risposta comportamentale.

Si precisa che allontanandosi dalla sorgente, il livello di rumore decresce fino a raggiungere un valore pari a quello di fondo: a questa distanza l'effetto della sorgente è ritenuto nullo. Dell'energia totale generata dall'*array*, solo una percentuale compresa tra il 15% e il 20% si trasforma in energia acustica. Inoltre, il rumore percepito dagli organismi marini viene limitato dal fatto che le pressioni sonore fuori dall'asse di direzione preferenziale dell'onda risultano 3 volte inferiori.

11. In merito al concetto di fine pagina 18 ed inizio pagina 19, si rammenta che l'attività verrà svolta nel periodo autunnale-invernale, come riportato a pagina 128 e 133 del SIA.
12. Per ciò che concerne la scelta delle misure mitigative da attuare si rimanda a quanto già commentato nel punto 25, a pagina 78 della presente relazione.
13. In merito alle osservazioni sulla pesca dell'area (pagine 21,22 e 10 delle osservazioni), si prende atto dell'integrazione in merito alla pesca costiera. Essendo uguali per contenuti alle osservazioni presentate dal comune di Vittoria, si rimanda a quanto detto al punto 23 di pagina 77 della presente relazione.

2.9.9 DVA-00-2013-0020181 del 04/09/2013 – WWF

Pur osservando che i tempi di trasmissione non sono coerenti con quelli previsti dalla normativa di riferimento, che fissa il termine ultimo per la presentazione delle stesse al 13 agosto 2013, si procede con le opportune controdeduzioni.

1. Non si ritiene di condividere i concetti relativi al fabbisogno energetico, innanzitutto perché i dati riportati sono errati. I valori di produzione medi annui per le concessioni di coltivazione nell'area, tutt'altro che irrisori, sono i seguenti (fonte dei dati: http://unmig.sviluppoeconomico.gov.it/):

Nome concessione di coltivazione	Produzione media annuale di olio greggio (kg)	Produzione media annuale di gas naturale (smc)
C.C 1.AG	36.606.135	1.898.086
C.C 3.AG	117.109.064	3.038.872
C.C 6.EO	147.778.074	785.642
Totale	**301.493.273**	**5.722.600**

Appare del tutto inopportuno paragonare i dati di produzione delle tre concessioni nell'offshore siciliano con quelli del giacimento in Val d'Agri. Un paragone del tutto fuori luogo considerando che quello della Val d'Agri è il più grande giacimento continentale d'Europa.

In merito alla considerazione su quanto inciderebbe lo sfruttamento del Canale di Sicilia sul fabbisogno energetico nazionale, spesso oggetto di accesi dibattiti politici, si ritiene solo di precisare che la scarsità di materie prime reperite internamente e la vulnerabilità che consegue da una completa dipendenza dall'estero sono state e sono tuttora fonte di serie preoccupazioni per l'Italia.

Al momento, infatti, l'Italia è altamente dipendente dall'importazione di combustibili fossili con una bilancia commerciale energetica negativa per ben 62 miliardi di euro, pur avendo a disposizione significative riserve di gas e petrolio, le più importanti in Europa dopo Norvegia e Regno Unito. In questo contesto è doveroso fare leva anche su queste risorse, dati i conseguenti benefici in termini occupazionali e di crescita economica. Queste parole, tratte dal sito internet del Ministero della Sviluppo Economico, fanno ben capire come l'argomento dell'esplorazione del sottosuolo per la ricerca d'idrocarburi debba essere affrontato senza campanilismi e preconcetti, ma con la massima attenzione e nel rispetto delle leggi e delle regole della convivenza civile.

Nell'ambito dell'attuale contesto nazionale e internazionale, particolarmente complesso sotto diversi punti di vista - economico, finanziario, sociale, energetico - il Governo ha definito la nuova Strategia Energetica Nazionale (SEN) che esplicita in maniera chiara gli obiettivi principali da perseguire nei prossimi anni, tracciando le scelte di fondo e le priorità d'azione. La SEN quantifica alcuni ambiziosi ma realistici obiettivi al 2020, quali:

- sviluppo al 2020 della produzione di idrocarburi ai livelli degli anni novanta, con circa 24 milioni di boe/anno di gas e 57 di olio addizionali, portando dal 7 al 14% circa il contributo al fabbisogno energetico totale;
- mobilitazione di investimenti per circa 15 miliardi di euro;
- risparmio sulla fattura energetica di circa 5 miliardi di euro l'anno.

Garantire significative produzioni nazionali ed evitare l'esaurimento delle Riserve nazionali di petrolio e gas non è dunque in contrasto con alcuna politica energetica. Il rinvenimento, mediante prospezione geofisica, di giacimenti d'idrocarburi, oltre a dare i vantaggi nazionali sopra ricordati, porta un diretto ed evidente beneficio alla popolazione locale, in quanto il petrolio o gas rinvenuto può essere utilizzato sul posto, riducendo i costi di trasporto – con tutti i rischi di sversamenti che derivano dalla continua importazione – e fornitura, abbassando la fattura energetica della popolazione e dando un vantaggio competitivo agli operatori economici della zona che possono trarre occasione di sviluppo ed occupazione.

La Strategia Energetica Nazionale prevede un rilancio sostenibile della produzione nazionale di idrocarburi che consentirebbe di attivare 15 miliardi di euro di investimenti e 25.000 posti di lavoro stabili e addizionali, oltre a ridurre la bolletta energetica di importazione di oltre 6 miliardi l'anno (aumentando quindi il PIL di quasi mezzo punto percentuale), ed a ricavare 2,5 miliardi di euro di entrate fiscali, sia nazionali che locali.

2. Alla fine di pagina 2, lo scrivente afferma che: "*Non è un caso che la proponente, […], non prende in considerazione l'opzione zero come richiesto dal D.lgs 152/06…".*

L'opzione zero, non è stata inserita nello studio di impatto ambientale in quanto non compatibile con il tipo di attività proposta. Infatti, la non realizzazione dell'attività determinerebbe la non esecuzione del progetto nella sua totalità. Il tentativo di affermare la subordinazione del perseguimento di un'attività economica lecita (e disciplinata fin nei minimi dettagli proprio per minimizzarne i possibili impatti negativi) alle valutazioni di mera opportunità rappresentate dal WWF deve pertanto essere respinto, perché inammissibile e *contra legem*.

3. Per ciò che concerne il quadro di "*fattori di rischio inconciliabili con le attività estrattive*" descritti dagli autori, quali l'assetto tettonico dell'area, la presenza di rifting, vulcani, bacini sommersi e rischio

tzunami, si rimanda l'analisi di questi aspetti alla successiva procedura di Valutazione di Impatto Ambientale prevista per l'eventuale fase di perforazione.

4. Relativamente alla classificazione sismica si rimanda a quanto già detto nel paragrafo 2.9.8 della presente relazione (punto 6).
5. *Prospezione geosismica*. In merito a quanto riportato in questa sezione, per le condizioni oggettive delle linee sismiche che comporranno la griglia di acquisizione si rimanda al paragrafo 16 della presente relazione. Analogamente, si rimanda al paragrafo 2.5 per informazioni in merito al periodo più opportuno per lo svolgimento dell'attività ed ai paragrafo 2.6 e 2.8, per periodi di procreazione, alimentazione, nursery.
6. Si prende atto delle informazioni su studi sulla pesca dell'area, e si osserva che la figura 9 è stata utilizzata anche nel SIA, a pagina 110.
7. *Quadro normativo*. In questa sezione gli scriventi asseriscono che la società proponente abbia omesso di citare la Direttiva quadro sull'ambiente marino della Comunità Europea (2008/56/CE). Tale affermazione non corrisponde a verità, in quanto è stata inserita nel paragrafo 2.1.1, a pagina 11 del SIA. Si prende atto della lunga esposizione su riferimenti normativi comunitari e trattati internazionali.

2.9.10 DVA-00-2013-0020186 del 04/09/2013 – Comitato Stoppa la Piattaforma

Pur osservando che i tempi di trasmissione non sono coerenti con quelli previsti dalla normativa di riferimento, che fissa il termine ultimo per la presentazione delle stesse al 13 agosto 2013, si procede con le controdeduzioni richieste.

1. In premessa gli scriventi contestano il frazionamento del procedimento di VIA, che non considera l'intero "ciclo di vita" dell'attività di estrazione. A tal proposito si rimanda a quanto già detto nel punto 3 del paragrafo 2.9.7 (pagina 70 della presente relazione). La distinzione tra le attività di ricerca e quelle di coltivazione, operata dalla legge, si fonda, evidentemente, su esigenze di carattere logico prima ancora che giuridico, infatti l'attività di ricerca è propedeutica a quella di coltivazione, che potrebbe non aver affatto luogo ove la ricerca abbia dato esito negativo. L'esigenza di una nuova procedura di VIA per un eventuale pozzo esplorativo è dettata anche dal fatto che non è possibile valutare a priori gli impatti derivanti dalla perforazione, in quanto allo stato attuale non è possibile localizzare puntualmente l'ubicazione del pozzo, né tantomeno pianificare l'impianto da utilizzare. Infatti la progettazione dello stesso dipende dall'individuazione nel sottosuolo di un eventuale accumulo di idrocarburi economicamente sfruttabile e dalle condizioni specifiche del sito, ciò è possibile solo in seguito all'interpretazione dei dati acquisiti tramite l'attività di prospezione geofisica. Gli impatti da valutare, inoltre, non sono gli stessi per i diversi tipi di idrocarburi che si potrebbero estrarre. La quantità di variabili in gioco, tutte da definire, rendono impossibile lo svolgimento stesso della valutazione, mancando gli elementi conoscitivi e tecnici necessari.

2. A pagina 2 gli scriventi accusano: "*Si rileva infatti che per garantire quelli che da copiosa giurisprudenza comunitaria sono stati definiti gli "effetti utili" della Direttiva 85/337/CEE (come modificata) è inibito sia ai Proponenti che alle Autorità competenti provvedere al frazionamento artificioso delle opere e/ o dei progetti sottoposti a valutazione, proprio perché una operazione di questo tipo impedisce la considerazione dell'impatto complessivo. Le scriventi notano che il SIA oggetto delle osservazioni sottostanti è parte di un illegittimo "frazionamento artificioso" del corretto processo di Valutazione degli Impatti Ambientali e contro tale vizio procedurale si riservano di intervenire nelle sedi appropriate. "*

Per questa osservazione vale quanto già detto relativamente alle osservazioni del Comune di Vittoria (prot. n° DVA-00_2013-0017580), al punto 3.

3. Per quanto riguarda il capitolo 2, riferito alla descrizione del Committente, si ritiene che quanto riportato dagli scriventi sia del tutto fuorviante e diffamatorio e, nel caso in cui non fosse confermato dalle autorità competenti, la Società si riserva la facoltà di rispondere in opportune sedi. Si ricorda che per la procedura di Valutazione di Impatto Ambientale relativa all'attività in progetto nell'area dell'istanza "d 361 C.R-.TU" il proponente ha ottemperato a quanto richiesto dalla normativa e dagli Enti competenti, offrendo la massima disponibilità per garantire la trasparenza e la maggior completezza di informazioni possibile.

4. *Capitolo 3, generalità dell'intervento*. Non si ritiene di condividere i concetti relativi all'economicità del progetto ed ai benefici che potrebbe apportare al fabbisogno energetico, innanzitutto perché i dati riportati sono errati. Per i dettagli e le opportune considerazioni si rimanda a quanto già detto nel punto 1 del paragrafo 2.9.9 (pagina 83 della presente relazione).

5. *Capitolo 4, correnti marine.* Un approfondimento di quanto riportato nel SIA relativamente alle correnti marine nell'area, è stato inserito nel capitolo 2.7.4 della presente relazione. Per quanto riguarda la messa in dubbio della veridicità di quanto riportato nel SIA, ossia l'affermazione secondo cui "*la differenza di salinità tra le acque del Mediterraneo e quelle dell' Atlantico fa si che già a Gibilterra il livello medio del Mediterraneo si trovi più basso di quello atlantico di 10-15 cm, dislivello che aumenta man mano che si procede verso est*", si invita gli scriventi ad effettuare una ricerca bibliografica a riguardo, troveranno innumerevoli testi che ne confermano la veridicità.

6. *Capitolo 5, osservazioni sulla descrizione delle attività di pesca*. Si prende atto delle considerazioni riportate nella sezione, si precisa però che per ciò che concerne le interferenze con le imbarcazioni che praticano l'attività di pesca nell'area, l'efficacia delle misure mitigative proposte è data anche dal fatto che le attività di prospezioni sismiche e le ricerche scientifiche in genere sono comunicati periodicamente con diversi sistemi dall'Istituto Idrografico della Marina, e pubblicati sul Fascicolo Avvisi ai Naviganti, che ha lo scopo di far conoscere agli utenti tutte le notizie, sia di carattere temporaneo che definitivo, riguardanti la sicurezza della navigazione. Pertanto, anche i pescatori provenienti da porti più distanti saranno informati dell'attività che verrà svolta nell'area. Inoltre, per tutta la durata dell'attività, la nave di acquisizione verrà accompagnata da un'altra imbarcazione dedita al disbrigo di semplici ma essenziali attività logistiche che mirino sia a garantire la necessaria sicurezza del personale in mare, sia il buon esito delle operazioni di prospezione. La *Chase ship* (nave da inseguimento) avrà infatti lo scopo di comunicare e avvisare i pescatori locali eventualmente non informati sulle operazioni.

7. *Capitolo 6, osservazioni sulla descrizione delle risorse di pesca nel SIA.* Un approfondimento di quanto riportato nel SIA relativamente alla presenza di aree di nursery nell'area, è stato inserito nel capitolo 2.6.10 della presente relazione. Per quanto riguarda i periodi riproduttivi delle principali specie ittiche si rimanda a quanto già detto a pagina 72 della presente relazione (punto 8 del paragrafo 2.9.7)

8. *Capitolo 7, interferenza con le attività di pesca.* Si osserva che i risultati di monitoraggi effettuati durante survey sismici hanno evidenziato risultati controversi. In bibliografia è presente una grande quantità di studi, una parte di quelli citati nelle osservazioni è stata analizzata anche nel SIA per valutare gli impatti sulla disponibilità del pescato. Le misure mitigative proposte, come la suddivisione dell'area indagata in zone che verranno analizzate di volta in volta in successione, permettono di

ridurre notevolmente l'occupazione dello specchio d'acqua e di programmare le aree interessate dall'attività in modo efficace e preciso, dando modo ai pescatori di sapere con anticipo quali saranno le rotte seguite quotidianamente dalla nave sismica.

9. *Capitolo 8, osservazioni sugli impatti su cetacei e tartarughe marine.* Come prima cosa, è opportuno chiarire che le interferenze tra segnali che si genererebbero nel caso di diverse energizzazioni su aree limitrofe non deriva dall'invasività della tecnologia utilizzata, ma dalla sensibilità degli strumenti di registrazione, capaci di captare anche i minimi segnali di ritorno.

   Relativamente all'interferenza dell'attività in progetto con le tartarughe eventualmente presenti, il proponente si impegna ad attuare una serie di procedure ed opportune misure di mitigazione per la tutela dei cetacei e delle tartarughe marine, già descritte nel capitolo 6 del SIA. Per evitare l'intrappolamento accidentale di questi rettili marini nelle apparecchiature di rilievo sismico, inoltre, verranno utilizzati dei dispositivi metallici da applicare alla struttura della boa di coda della nave sismica, recependo le direttive presentate nello studio "Reducing the fatal entrapment of marine turtles in towed seismic survey equipment" condotto dalla società inglese Ketos Ecology (www.ketosecology.co.uk).

   Per ciò che concerne l'interferenza con mammiferi marini, si osserva che gli *array* di *air-gun* sono spesso criticati per gli alti livelli delle sorgenti di picco, le quali possono arrivare fino a 250 dB, un valore abbastanza alto. Tuttavia, un punto spesso trascurato è che la maggior parte dell'energia prodotta da un *array* di *air-gun* in realtà viaggia lungo la direzione preferenziale diretta verso il basso, limitando notevolmente il volume d'acqua interessato dagli effetti principali. A sostegno delle osservazioni, gli scriventi riportano uno studio di Goldbogen et al. del 2013 sugli impatti derivanti dalla simulazione di test di sonar militari sulle Balenottere azzurre.

   Chiaramente, non bisogna confondere l'impatto acustico generato dalla tecnologia *air-gun* con quello derivante da sonar navali. Entrambe le sorgenti acustiche hanno il potenziale per disturbare, e in alcuni casi ferire, alcuni tipi di fauna marina. Tuttavia, le differenze nella natura di queste fonti e il modo in cui vengono impiegate hanno un effetto significativo sulla probabilità di disturbare o ledere la fauna marina (www.empr.gov.bc.ca/Mining/Geoscience/MapPlace/thematicmaps/OffshoreMapGallery/Documents/Seismic_vs_Sonar.pdf).

   Le differenze più importanti sono:

   - I sonar navali operano su una gamma di frequenza molto più ampia rispetto agli *air-gun*, pertanto vi è una maggiore possibilità di incidere su una più ampia varietà di specie marine;

   - Le onde sonore prodotte da sonar navali sono spesso dirette in lontananza, orizzontalmente rispetto alla fonte, per cui ci può essere una zona maggiore all'interno della quale la fauna marina può essere influenzata; mentre la maggior parte l'energia di un *array* di *air-gun* è direzionata verso il basso.

   - si sa poco circa gli effetti dei sonar ad alta potenza sulla vita marina rispetto a quanto si conosce sugli effetti degli *air-gun*, in quanto le attività militari, come i test sonar, sono soggette a minor controllo pubblico rispetto alle attività civili, quali le indagini sismiche.

   Per quanto riguarda le mitigazioni proposte, si precisa che verrà impiegato un numero adeguato di addetti MMO tale da garantire l'opportuno monitoraggio visivo dell'area.

10. *Capitolo 9. Anomalie procedurali e vizi di pubblicizzazione*. In questo capitolo gli scriventi rilevano "*Anomalie procedurali e vizi di pubblicazione*". Il primo argomento rivendica che "*tutti i documenti presentati per la Valutazione di Impatto Ambientale mancano, delle firme degli estensori e dei timbri di appartenenza all'Albo. Inoltre gli estensori del documento non sono univocamente identificati mancando ad esempio il numero di iscrizione all'albo professionale, l'indirizzo dello studio etc.".*

A tal proposito si precisa che le firme e i timbri sono stati apposti nelle copie cartacee inviate ai Ministeri ed alla Regione. Ai comuni è stata trasmessa una copia digitale che per sua natura non può essere timbrata. Ciò nonostante, la dichiarazione di veridicità del SIA era comunque allegata alla lettera di accompagnamento alla copia digitale e riporta sia il numero di iscrizione all'Albo professionale del professionista incaricato alla predisposizione dello Studio di Impatto Ambientale che la firma.

Il secondo argomento recita: "*il titolo dell'inserzione apparsa sui Quotidiani (Comunicazione di avvio della Procedura di Valutazione di Impatto Ambientale), non dava nessuna indicazione riguardo alla natura della Valutazione di Impatto Ambientale (Ricerche Petrolifere) ed al territorio su cui insistevano le ricerche*".

L'avviso al pubblico è stato redatto seguendo le specifiche tecniche per la predisposizione della documentazione di VIA, scaricate dal portale per le Valutazioni ambientali del Ministero dell'Ambiente e della Tutela del Territorio e del Mare (www.va.minambiente.it).

Per il testo dell'avviso al pubblico è stata infatti utilizzata la specifica modulistica predisposta dal Ministero. Pertanto la Transunion si è attenuta alle disposizioni in materia, anche per quanto riguarda il titolo dell'avviso pubblicato.

Il terzo argomento accusa che "i*n difformità a quanto previsto dall'Art 24 comma 3 del DL n. 152 del 2006, e successive modifiche, non sono indicati nell'avviso pubblicato a mezzo stampa e riportato sul sito web dell'autorità competente, i principali impatti ambientali del progetto".*

Tale affermazione non corrisponde a verità, in quanto negli avvisi pubblicati sui quotidiani "Il giornale di Sicilia" e "Avvenire" del 10 maggio 2013 e sul "Corriere della Sera" del 13 giugno 2013 si legge:

"Il progetto è localizzato nelle aree marine "C" e "G" del Canale di Sicilia, e prevede un'indagine geofisica (rilievo 2D su un'area di 496,50 km2, condotto con la tecnologia *air-gun*) che mira a comprendere l'estensione e la natura delle strutture geologiche presenti nella zona oggetto dell'istanza per estendere e completare la copertura geofisica già esistente e definire l'estensione del bacino sedimentario, l'ubicazione della "roccia madre" degli idrocarburi e l'estensione massima di migrazione degli stessi. I principali impatti ambientali potenziali legati all'attività proposta riguardano la fauna marina e l'occupazione dello specchio d'acqua."

L'ultimo punto espone che "*in difformità a quanto comunicato nel citato avviso, e soprattutto a dispetto di specifiche disposizioni legislative (Art. 24 comma 10, ed altri, del DL n.152 del 2006 e successive modifiche), non è stato possibile reperire sul Sito Web del Ministero dell'Ambiente la documentazione completa relativa alla citata Istanza. Risultano infatti assenti alla data di oggi (art.23 del DL n.152 del 2006 e successive modifiche): 1. l'elenco delle autorizzazioni, intese, concessioni, licenze, pareri, nulla asta e assensi comunque denominati, già acquisiti o da acquisire ai fini della realizzazione e dell'esercizio dell'opera o intervento; 2. copia dell'avvenuto pagamento del contributi*

previsto dall'art.33 DL. n.152 del 2006 e successive modifiche; 3. richiesta di Avvio delle Procedure di Compatibilità Ambientale, sottoscritta dal legale rappresentante della società".

I documenti citati sono stati regolarmente depositati per l'attivazione della procedura di Valutazione di Impatto Ambientale presso l'autorità competente.

2.9.11 DVA-00-2013-0020256 del 05/09/2013 – Comune di Ragusa

Pur osservando che i tempi di trasmissione non sono coerenti con quelli previsti dalla normativa di riferimento, che fissa il termine ultimo per la presentazione delle stesse al 13 agosto 2013, si rileva l'impossibilità di controdedurre tali osservazioni, in quanto rappresentano un mero atto politico di contrarietà alle prospezioni geofisiche nel mare Ragusano, privo di contenuti tecnici a supporto delle affermazioni o specificità relative all'attività proposta da Transunion.

Qualunque attività antropica induce degli impatti che possono essere opportunamente mitigati. Nel SIA presentato per l'attività in progetto, gli impatti sono stati analizzati e sono state proposte opportune misure per mitigare, ridurre e/o compensare tali impatti, con lo scopo di raggiungere la sostenibilità del progetto.

2.9.12 DVA-00-2013-0021211 DEL 18/09/2013 – Comitato Stoppa la Piattaforma

Queste osservazioni sono copia delle osservazioni inviate precedentemente dal Comitato Stoppa la Piattaforma con protocollo n° DVA-00-2013-0020186, pertanto per le rispettive controdeduzioni si rimanda al precedente paragrafo 2.9.10.

2.10 Aggiornamento del valore dell'opera

Richiesta n. 10: "*In relazione Circolare del 18 ottobre 2004 – Disposizioni concernenti il pagamento del contributo dello 0,5 per mille (acquisibile al suddetto sito) predisporre un dettagliato aggiornamento del valore dell'opera ripartito per voci di costo (ivi compresi i costi relativi alla campagna di ricerca mediante utilizzo della nave da ricerca e dei mezzi di supporto logistico)*"

I costi del rilievo proposto sono riportati nella seguente tabella. Non sarebbe logico condurre i rilievi separatamente, vista la vicinanza delle varie aree di cui il proponente è titolare di istanza, a causa degli alti costi di mobilitazione e smobilitazione. Il progetto originale era quello di acquisire questi dati durante il rilievo di aprile 2014 che avverrà a Malta e condividere i costi di mobilitazione e smobilitazione, ma ciò non è più possibile poiché la titolarità dei permessi di ricerca in istanza "d 361 C.R-.TU" e "d 68 F.R-.TU" non è ancora stata attribuita da parte del Ministero dello sviluppo Economico.

I costi includono imbarcazioni al seguito, osservatori marini di mammiferi, intermediari e supervisori ittici.

COSTI DI ACQUISIZIONE	
Voce di costo	**Valore (EUR)**
Acquisizione di 317,86 km di linee sismiche	34071
Mobilitazione e smobilitazione delle navi	46034
Tempi tecnici di attesa	11422
COSTI POST-ACQUISIZIONE	
Voce di costo	**Valore (EUR)**
Supervisione	2333
Elaborazione dati	9947
Controllo qualità dati elaborati	1492
TOTALE	**105299**

3 BIBLIOGRAFIA

Accaino, F., Catalano, R., Di Marzo, L., Giustiniani, M., Tinivella, U., Nicolich, R., Sulli A., Valenti V. & Manetti, P. (2011). A crustal seismic profile across Sicily. *Tectonophysics*, *508* (1), 52-61.

Adam, J., Reuther, C.D., Grasso, M. & Torelli, L. (2000) – Active fault Kinematics and crustal stresses along the Ionian margin of southeastern Sicily. *Tectonophysics*, 326, 217-239.

Aguilar, A. (1991). Calving and early mortality in the western Mediterranean striped dolphin, Stenella coeruleoalba. *Canadian journal of zoology*, 69(5), 1408-1412.

Amato, A., Azzara, R., Basili, A., Chiarabba, C., Cocco, M., Di Bona, M., and Selvaggi, G. (1995). Main shock and aftershocks of the December 13, 1990 Eastern Sicily earthquake, *Ann. Geofis.,* 38, 255-266.

Antonelli, M., Franciosi, R., Pezzi, G., Querci, A., Ronco, G. P., and Vezzani, F. (1988). Paleogeographic evolution and structural setting of the northern side of the Sicily Channel. *Mem. Soc. Geol. It*, *41*(1), 141-157.

Arcangeli, A., Caltavuturo, G., Marini, L., Salvati, E., Tringali, M., Valentini, T., & Villetti, G. (2001). Avvistamenti invernali di cetacei nel Canale di Sicilia. *Natura–Società Italiana di Scienze Naturali Museo Civico di Storia Naturale Milano*, 90, 5-9.

Argnani, A., Cornini, S., Torelli, L. and Zitellini, N. (1986). Neogene-Quaternary foredeep system in the Strait of Sicily. *Mem. Soc. Geol. It.,* 36, 123-130.

Astraldi, M., Gasparini, G. P., Sparnocchia, S., Moretti, M., & Sansone, E. (1996). The characteristics of the water masses and the water transport in the Sicily Strait at long time scales. *Bulletin de l'Institut océanographique*, 95-115.

Azzaro, R., Barbano, M.S. (2000). Analysis of seismicity of Southeastern Sicily: a proposed tectonic interpretation. *Annali di Geofisica*, 43(1), 171-188

Bearzi, G., Reeves, R. R., Remonato, E., Pierantonio, N., & Airoldi, S. (2011). Risso's dolphin *Grampus griseus* in the Mediterranean Sea. *Mammalian Biology-Zeitschrift für Säugetierkunde*, 76(4), 385-400.

Bello, M., Franchino, A., Merlini, S. (2000). Structural model of Eastern Sicily. *Mem. Soc. Geol. It.* 55, 61–70.

Ben-Avraham, Z., and Grasso, M. (1991). Crustal structure variations and transcurrent faulting at the eastern and western margins of the eastern Mediterranean. *Tectonophysics,* 196(3), 269-277.

Benmessaoud, R. (2012). Distribution of bottlenose dolphin around Kelibia (northeastern of Tunisia). *Asian Journal of Contemporary Sciences* ISSN, 1(2012), 01-11.

Béranger, K., Mortier, L., Gasparini, G. P., Gervasio, L., Astraldi, M., & Crépon, M. (2004). The dynamics of the Sicily Strait: a comprehensive study from observations and models. *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography*, *51*(4), 411-440.

Bertrand, J. A., Gil de Sola, L., Papaconstantinou, C., Relini, G., and Souplet, A. 2002. The general specifications of the MEDITS surveys. *Scientia Marina,* 66 (Suppl. 2): 9–17.

Bianchi, F., Carbone, S., Grasso, M., Invernizzi, G., Lentini, F., Longareni, G., Medini, S. and Mostardini, F., (1989). Sicilia orientale: profilo geologico Nebrodi-Iblei. *Mem. Soc. Geol. Ital.*, 38: 429-458.

Boccaletti, M., Nicolich, R., and Tortorici, L. (1984). The Calabrian Arc and the Ionian Sea in the dynamic evolution of the Central Mediterranean. *Marine Geology*, 55(3), 219-245.

Bombace, G. (1972) Considerazioni sulla distribuzione delle popolazioni di livello batiale con particolare riferimento quelle bentoniche. Quad. Lab. Tecnol. Pesca. 1(4): 65-82 pp.

Branca S., Coltelli, M., Groppelli, G., F. Lentini, F. (2011). Geological map of Etna volcano, 1:50,000 scale. *Italian Journal of Geoscience* v.130 no.3 p. 265-291.

Butler, R. W. H., Grasso, M., and La Manna, F. (1992). Origin and deformation of the Neogene–Recent Maghrebian foredeep at the Gela Nappe, SE Sicily. *Journal of the Geological Society*, *149*(4), 547-556.

Caldwell J., Dragoset W., 2000. A brief overview ofseismic *air-gun array*s. The Leading Edge, 19, 898-902.

Canese, S., Cardinali, A., Fortuna, C. M., Giusti, M., Lauriano, G., Salvati, E., & Greco, S. (2006). The first identified winter feeding ground of fin whales (*Balaenoptera physalus*) in the Mediterranean Sea. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 86(04), 903-907.

Casali, G. Manfrin Piccinetti, S. Soro, (1998) Distribuzione di cefalopodi in Alto e Medio Adriatico. *Biol. Mar. Medit*., 5(2): 307-318 pp.

Catalano, R., and D'Argenio, B. (1982). Schema geologico della Sicilia. *Guida alla Geologia della Sicilia occidentale. Soc. Geol. Ital., Guide geologiche regionali*, 9-41.

Catalano, R., Di Stefano, P., Nigro, F., and Vitale, F. P. (1993). Sicily mainland and its offshore: a structural comparison. *Geological development of the Sicilian–Tunisian platform: United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization Report in Marine Science*, *58*, 19-24.

Catalano, R., Di Stefano, P., Sulli, A., and Vitale, F. P. (1996). Paleogeography and structure of the central Mediterranean: Sicily and its offshore area. *Tectonophysics*, *260* (4), 291-323.

Catalano, R., Doglioni, C., and Merlini, S. (2000a). On the Mesozoic Ionian basin. *Geophys. J. Int.,* 143, 1-24.

Catalano, R., Franchino, A., Merlini, S., and Sulli, A. (2000b). A crustal section from the Eastern Algerian basin to the Ionian ocean (Central Mediterranean). *Mem. Soc. Geol. It.*, 55, 71-85.

Catalano, S., De Guidi, G., Romagnoli, G., Torrisi, S., Tortorici, G., and Tortorici, L. (2008b). The migration of plate boundaries in SE Sicily: Influence on the large-scale kinematic model of the African promontory in southern Italy. *Tectonophysics, 449,* 41-62.

Catalano, S., G. De Guidi, C. Monaco, G. Tortorici, and L. Tortorici (2008a). Active faulting and seismicity along the Siculo–Calabrian Rift Zone (Southern Italy). *Tectonophysics, 453,* 177-192.

Cello, G., Tortorici, L., Turco, E., and Guerra, I. (1981). Profili profondi in Calabria settentrionale. *Boll. Soc. Geol. It.*, 100: 423- 431.

Channell, J. E. T. and Tarling, D. H., (1975). Paleomagnetism and the rotation of Italy. *Earth and Planetary Science Letters* 25, 177-188.

Channell, J. E. T., Catalano, R. and D'Argenio, B., (1980). Paleomagnetism and deformation of the Mesozoic continental margin of Sicily. *Tectonophysics* 61, 391-407.

Channell, J. E. T., Oldow, J. S., Catalano, R. and D'Argenio, B., (1990). Paleomagnetically determined rotations in the western Sicilian fold and thrust belt. *Tectonics* 9, 641-660.

Channell, J., (1992). Paleomagnetic data from Umbria (Italy): implications for the rotation of Adria and Mesozoic apparent polar wander paths. *Tectonophysics* 216, 365-378.

Channell, J.E.T., D'Argenio, B. and Horvath, F., (1979). Adria, the African promontory, in Mesozoic Mediterrancan paleogeography. *Earth-Sci. Rev.*, 15: 213-292.

Cinti, F. R., Faenza, L., Marzocchi, W., & Montone, P. (2004). Probability map of the next M≥ 5.5 earthquakes in Italy. Geochemistry, Geophysics, Geosystems, 5(11).

Clapham, P. (2001). Why do Baleen Whales Migrate? *Marine Mammal Science*, *17*(2), 432-436.

Cogan, J., Rigo, L., Grasso, M., and Lerche, I. (1989). Flexural tectonics of southeastern Sicily. *Journal of geodynamics*, *11*(3), 189-241.

Cristofolini, R., Lentini, F., Patanè, G., and Rasà, R. (1979). Intergrazione di dati geologici, geofisici e petrologici per la stesura di un profilo crostale in corrispondenza dell'Etna. *Bollettino della Società Geologica Italiana*, 98 (2), 239-247.

Destro, N., Szatmari, P., Alkmim, F.F. , Magnavita, L.P., (2003). Release faults, associated structures, and their control on petroleum trends in the Reconcavo rift, northeast Brazil, *AAPG Bulletin*, vol. 87, n. 7, pp. 1123–1144.

Di Bucci, D., Burrato, P., Vannoli, P., and Valensise, G. (2010). Tectonic evidence for the ongoing Africa-Eurasia convergence in central Mediterranean foreland areas: A journey among long-lived shear zones, large earthquakes, and elusive fault motions. *Journal of Geophysical Research: Solid Earth (1978–2012)*, *115*(B12).

Di Geronimo, I., Ghisetti, F., Lentini, F. and Vezzani, L. (1978). Lineamenti neotettonici della Sicilia Orientale. *Mem. Soc. Geol. It*., 19: 489-495, Roma.

Di Stefano P. (2002). An outline of the Jurassic stratigraphy and paleogeography of Western Sicily. In: Santantonio M. (Ed), General Field Trip Guidebook, 6th International Symposium on the Jurassic System, 12 – 22 September 2002, Palermo, Italy; pp. 5-20.

Di Stefano, Alessi A., Gullo M. (1996). Mesozoic and Paleogene Megabreccias in Southern Sicily: New Data on the Triassic Paleomargin of the Siculo-Tunisian Platform. *Facies* 34, 101-122.

Di Stefano, P., Cacciatore, M. S., Zarcone, G. (2010). Geological framework of Sicily and the Triassic-Jurassic stratigraphic evolution. *Albertiana* 39.

Doglioni C. et al. (2012) The tectonic puzzle of the Messina area (Southern Italy): Insights from new seismic reflection data – SCIENTIFIC REPORTS, 2 : 970, DOI: 10.1038/srep00970.

Elter, P., Grasso, M., Parotto, M., and Vezzani, L. (2003). Structural setting of the Apennine-Maghrebian thrust belt. Episodes, 26(3), 205-211.

Faenza, L., Marzocchi, W., & Boschi, E. (2003). A non-parametric hazard model to characterize the spatio-temporal occurrence of large earthquakes; an application to the Italian catalogue. *Geophysical Journal International*, *155*(2), 521-531.

Finetti, I. (1982). Structure, stratigraphy and evolution of central Mediterranean. *Boll. Geofis. Teor. Appl.*, 24(96), 247-312.

Finetti, I. and Del Ben, A. (1986). Geophysical study of the Tyrrhenian opening. *Boll. Geofis. Teor. e Appl*., 28(11 0), 75-156.

Finetti, I., and Morelli, C. (1972). Regional reflection seismic exploration of the Strait of Sicily.

Fiorentino, F., Bertrand, J.A., Ferrandis, E., Garofalo, G., Gonzalez M., Politou, C.Y. (2002). Identifying the main nurseries of hake, greater fork-beard, deep water pink shrimp and broadtail shortfin squid in the Mediterranean using MEDITS trawl survey data. ED/WP/FF-JAB-EF-GG-MG-CYP/3/0102/DRAFT/50p.

Fiorentino, F., Garofalo, G., De Santi, A., Bono, G., Giusto, G.B., Norrito, G. (2003a). Spatiotemporal distribution of recruits (0 group) of *Merluccius merluccius* and *Phycis blennoides* (Pisces; Gadiformes) in the Strait of Sicily (central Mediterranean). *Hydrobiologia,* 503: 223-236.

Fiorentino, F., Garofalo, G., Gristina, G., Gancitano, S., & Norrito, G. (2004). Some relevant information on the spatial distribution of demersal resources, benthic biocoenoses and fishing pressure in the Strait of Sicily. *Report of the MedSudMed Expert Consultation on Spatial Distribution of Demersal Resources in the Straits of Sicily and the Influence of Environmental Factors and Fishery Characteristics. MedSudMed Technical Documents*, *2*, 50-66.

Fortibuoni, T., Bahri, T., Camilleri, M., Garofalo, G., Gristina, M., & Fiorentino, F. (2010). Nursery and spawning areas of deep-water rose shrimp, *Parapenaeus longirostris* (Decapoda: Penaeidae), in the Strait of Sicily (Central Mediterranean Sea). *Journal of Crustacean Biology*, *30*(2), 167-174.

Frixa, A., Bertamoni, M., Catrullo, D., Trincianti, E., and Miuccio, G. (2000). Late Norian-Hettangian paleogeography in the area between wells Noto 1 and Polpo 1 (SE Sicily). *Mem. Soc. Geol. It*., 55, 279-284.

Gambell, R. (1985). Fin whale *Balaenoptera physalus* (Linnaeus, 1758). *Handbook of marine mammals*, *3*, 171-192.

Gardiner, W., Grasso, M., and Sedgeley, D. (1995). Plio-pleistocene fault movement as evidence for mega-block kinematics within the Hyblean—Malta *Plateau*, Central Mediterranean. *Journal of geodynamics*, *19*(1), 35-51.

Garofalo, G., Ceriola, L., Gristina, M., Fiorentino, F., & Pace, R. (2010). Nurseries, spawning grounds and recruitment of Octopus vulgaris in the Strait of Sicily, central Mediterranean Sea. *ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil,* 67(7), 1363-1371.

Garofalo, G., Ceriola, L., Gristina, M., Fiorentino, F., & Pace, R. (2010). Nurseries, spawning grounds and recruitment of *Octopus vulgaris* in the Strait of Sicily, central Mediterranean Sea. *ICES Journal of Marine Science: Journal du Conseil*, *67*(7), 1363-1371.

Garofalo, G., Fiorentino, F., Bono, G., Gancitano, S., & Norrito, G. (2004). Localization of spawning and nursery areas of Red mullet (Mullus barbatus, Linnaeus) in the Italian side of the Strait of Sicily (Central Mediterranean). *GIS/Spatial analyses in fishery and aquatic sciences*, *2*, 101-110.

Garofalo, G., Fiorentino, F., Bono, G., Gancitano, S., Norrito, G. (2002a). Identifying spawning and nursery areas of red mullet (*Mullus barbatus*, L., 1758) in the Strait of Sicily. *Presented at the 2nd International Symposium on GIS/Spatial Analyses in Fishery and Aquatic Sciences (University of Sussex, Brighton, UK, 3–6 September 2002).*

Garofalo, G., Fortibuoni, T., Gristina, M., Sinopoli, M., & Fiorentino, F. (2011). Persistence and co-occurrence of demersal nurseries in the Strait of Sicily (central Mediterranean): Implications for fishery management. *Journal of Sea Research*, 66(1), 29-38.

Gaspari, S. (2004). Social and population structure of striped and Risso's dolphins in the Mediterranean Sea (Doctoral dissertation, Durham University).

Gaspari, S., Natoli, A. (2006). Risso's dolphin Grampus griseus (Mediterranean sub-population). In: *Reeves, R. R., Notarbartolo di Sciara, G. (Eds.). The Status and Distribution of Cetaceans in the Black Sea and Mediterranean Sea. IUCN Centre for Mediterranean Cooperation, Malaga, Spain*, pp.29–33.

Ghisetti, F. C., Gorman, A. R., Grasso, M., and Vezzani, L. (2009). Imprint of foreland structure on the deformation of a thrust sheet: The Plio-Pleistocene Gela Nappe (southern Sicily, Italy). *Tectonics*, *28*(4).

Ghisetti, F., and Vezzani, L. (1980). The structural features of the Hyblean *Plateau* and of the Mount Judica area (South-Eastern Sicily): a microtectonic contribution to the deformation history of the Calabrian Arc, *Boll. Soc. Geol. It., 99,* 57-102.

Giansante C., Vallerani M., Angelini S., 2006 – Periodi riproduttivi delle specie ittiche nei Mari Italiani, 5° Convegno Nazionale per le Scienza del Mare.

Giansante, C., Vallerani, M., Angelini, S. Spawning periods calendar of commercial fish in the Adriatic Sea: a preliminary study, Chemistry and Ecology, 24(S1), 1–10, 2008.

Grasso, M. (1993). Pleistocene structures at the Ionian side of the *Plateau* Ibleo (SE Sicily): implications for the tectonic evolution of the Malta Escarpment. In: Geological development of the Sicilian-Tunisian platform, edited by M.D. Max and P. Colantoni, UNESCO, *Rep. Mar. Sci.*, 58, 49-54.

Grasso, M., and Reuther, C. D. (1988). The western margin of the Hyblean *Plateau*: a neotectonic transform system on the SE Sicilian foreland. *Ann. Tectonicae*, 2(2), 107-120.

Grasso, M., De' Dominicis, A., and Mazzoldi, G. (1990), Structures and tectonic setting of the western margin of the Hyblean-Malta shelf, Central Mediterranean, *Annales Tectonicae, 4,* 140-154.

Grasso, M., Pedley, H.M., Maniscalco, R., and Ruggieri, R. (2000). Geological context and explanatory notes of the "Carta Geologica del settore centro-meridionale dell'altopiano Ibleo". *Mem. Soc. Geol. It., 55,* 45-52.

Grasso, M., Reuther, C.D., Becker, A., and Baumann, H. (1986). Shallow crustal stress and neotectonic framework of the Malta Platform and the southeastern Pantelleria Rift (Central Mediterranean), *Geologica Romana, 25,* 191-212.

Grasso, M., Torelli, L., Mazzoldi, G., (1999). Cretaceous–Palaeogene sedimentation patterns and structural evolution of the Tunisian shelf, off-shore the Pelagian Islands (Central Mediterranean). *Tectonophysics*, vol. 315, pp. 235–250.

Hamad, N., Millot, C., & Taupier-Letage, I. (2005). A new hypothesis about the surface circulation in the eastern basin of the Mediterranean Sea. *Progress in Oceanography*, *66*(2), 287-298.

Hopkins, T. S. (1978). Physical processes in the Mediterranean basins. *University of South Carolina Press*., 269–310, 1978.

Ingebrigtsen, A. (1929) Whales caught in the North Atlantic and other seas. *Conseil Permanent International pour l'Exploration de la Mer, Rapports et Procès-verbaux des Réunions, Copenhague*, 56, 3–26.

Jereb, P. & Ragonese, S. (1995). An outline of the biology of the squid Illex coindetii in the Sicilian channel (Central Mediterranean) *J. Mar Biol. Assoc.* UK, 75: 373-390

Jereb, P., Massi, D., Norrito, G., Fiorentino, F. (2001). Preliminary observations of environmental effects on spatial distribution and abundance of *Eledone cirrhosa* and *Illex coindetii* in the Strait of Sicily (central Mediterranean Sea). *ICES CM2001/K:34.*

Lembo, G., Silecchia, T., Carbonara, P., & Spedicato, M. T. (2000). Nursery areas of *Merluccius merluccius* in the Italian Seas and in the east side of the Adriatic Sea. *Biol. Mar Medit*, *7*(3), 98-116.

Lentini, F. (1982). The geology of the Mount Etna basement. *Mem. Soc. Geol. It*., 23, 7-25.

Lentini, F., Carbone, S. and Guarnieri, P. (2006). Collisional and postcollisional tectonics of the Apenninic-Maghrebian orogen (southern Italy). *Geological Society of America Special Papers*, January 2006, v. 409, p.57-81, doi:10.1130/2006.2409(04).

Lentini, F., Carbone, S., Catalano, S., and Grasso, M. (1996). Elementi per la ricostruzione del quadro strutturale della Sicilia orientale. *Mem. Soc. Geol. It*, *51*(1), 179-195.

Lermusiaux, P. F. J., & Robinson, A. R. (2001). Features of dominant mesoscale variability, circulation patterns and dynamics in the Strait of Sicily. *Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers*, *48*(9), 1953-1997.

Levi, D., Andreoli, M.G., Bonanno, A., Fiorentino, F., Garofalo, G., Mazzola, S., Norrito, G., Patti, B., Pernice, G., Ragonese, S., Giusto, G.B., Rizzo, P. (2003). Embedding sea surface temperature anomalies in the stock recruitment relationship of red mullet (Mullus barbatus L. 1758) in the Strait of Sicily. *Sci. Mar*. 67 (Suppl. 1), 259–268.

Lickorish, W. H., Grasso, M., Butler, R. W., Argnani, A., and Maniscalco, R. (1999). Structural styles and regional tectonic setting of the "Gela Nappe" and frontal part of the Maghrebian thrust belt in Sicily. *Tectonics*, *18*(4), 655-668.

Lo stato della pesca e dell'acquacoltura nei mari italiani, Ministero delle politiche agricole alimentari e forestali, 2011.

Makris, J., Nicolich, R., Weigel, W., (1986). A seismic study in the Western Ionian Sea. *Ann. Geophysicae* 6B, 665–678.

Manzella, G. M., Gasparini, G. P., & Astraldi, M. (1988). Water exchange between the eastern and western Mediterranean through the Strait of Sicily. *Deep Sea Research Part A. Oceanographic Research Papers*, *35*(6), 1021-1035.

Marini, L., Villetti, G. & Consiglio, C. (1996) Wintering areas of fin whales (*Balaenoptera physalus*) in the Mediterranean Sea: a preliminary survey. *European Research on Cetaceans*, 9, 126–128.

Mattavelli, L., and Novelli, L. (1990). Geochemistry and Habitat of the Oils in Italy (1). *AAPG Bulletin*, 74(10), 1623-1639.

Mattavelli, L., Pieri, M., and Groppi, G. (1993). Petroleum exploration in Italy: a review, *Marine and Petroleum Geology, 10,* 410-425.

Millot, C., & Taupier-Letage, I. (2005). Circulation in the Mediterranean sea. In *The Mediterranean Sea* (pp. 29-66). Springer Berlin Heidelberg.

Monaco, C. and Tortorici, L. (2000). Active faulting in the Calabrian arc and eastern Sicily. *J. Geodyn.,* 29, 407-424.

Montanari, L. (1989). Lineamenti stratigrafico-paleogeografici della Sicilia durante il ciclo alpino. *Memorie Società Geologica Italiana*, *38*, 361-406.

Montone, P., Mariucci, M. T., Pondrelli, S., and Amato, A. (2004). An improved stress map for Italy and surrounding regions (central Mediterranean). *Journal of Geophysical Research: Solid Earth* (1978–2012), 109(B10).

Morelli, C., Gantar, C. and Pisani, M. (1975). Bathymetry, gravity and magnetism in the Strait of Sicily and in the Ionian Sea*. Boll. Geof. Teor. Appl.,* 17: 39-5.

Musumeci, C., Patanè, D., Scarfì, L., and Gresta, S. (2005). Stress directions and shear-wave anisotropy: observations from local earthquakes in Southeastern Sicily, Italy. *Bull. Seismol. Soc. Am.,* 95, 1-16.

Nicolich, R. (1989). Crustal structures from seismic studies in the frame of the european geotraverse (southern segment) and CROP projects. In: A. Boriani, M. Bonafede, G.B. Piccardo and G.B. Vai (Ed.), "The lithosphere in Italy. Advances in earth science research*", Acc. Naz. dei Lincei, Atti Conv. Lincei,* 80: 41-61.

Nittis, K., & Lascaratos, A. (1998). Diagnostic and prognostic numerical studies of LIW formation. *Journal of marine systems*, *18*(1), 179-195.

Notarbartolo-di-Sciara, G., Demma, M. (2004). Guida dei Mammiferi Marini del Mediterraneo. Franco Muzzio Editore, Padova.

Notarbartolo-di-Sciara, G., Zanardelli, M., Jahoda, M., Panigada, S., & Airoldi, S. (2003). The fin whale Balaenoptera physalus (L. 1758) in the Mediterranean Sea. *Mammal Review,* 33(2), 105-150.

Ogniben, L. (1969). Schema introduttivo alla geologia del confine Calabro-Lucano, *Mem. Soc. Geol. Ital.*, 8, 453 – 763.

Pace D.S. 2009. I Cetacei del Mediterraneo. *Oceanomare Delphis Onlus.*

Patacca, E., Scandone, P., Giunta, G., and Liguori, V. (1979). Mesozoic paleotectonic evolution of the Ragusa zone (Southeastern Sicily). *Geologica Romana*, *18*, 331-369.

Pieri, M., and Mattavelli, L. (1986). Geologic framework of Italian petroleum resources. *AAPG Bulletin*, *70*(2), 103-130.

Pondrelli, S., Piromallo, C., and Serpelloni, E. (2004). Convergence vs. retreat in Southern Tyrrhenian Sea: Insights from kinematics, *Geophys. Res. Lett*., 31, L06611.

Pondrelli, S., Salimbeni, S., Ekström, G., Morelli, A., Gasperini, P., and Vannucci, G. (2006). The Italian CMT dataset from 1977 to the present. *Phys. Earth Planet. Int., 159,* 286-303.

Pulcini, M., Fortuna, C. M., La Manna, G., Triossi, F., & Pace, D. S. (2010, March). GIS spatial analysis as management tool to describe the habitat use of bottlenose dolphins in the Lampedusa waters (Italy): results from eleven years of observation. *In 24th Annual Conference of European Cetacean Society, Stralsund, Germany (pp. 22-24).*

Pulcini, M., Triossi, F., & Pace, D. S. (2001). Presenza di Tursiops truncatus lungo le coste dell'Isola di Lampedusa (Arcipelago delle Pelagie). *Atti del Convegno Nazionale sui Cetacei. Natura, Società Italiana di Scienze Naturali, Museo Civico di Storia Naturale e Acquario Civico*, Milano, 90 (2), 189-194.

Ragonese, S., Andreoli, G., Bono, G., Giusto, G.B., Rizzo, P., Sinacori, G. (2004). Overview of the available biological information on demersal resources of the Strait of Sicily. *MedSudMed 2004. Report of the Expert Consultation on the Spatial Distribution of Demersal Resources in the Straits of Sicily and the Influence of Environmental Factors and Fishery Characteristics: GCP/RER/010/ITA/MSM-TD-02. MedSudMed Tech. Docs*, 2, pp. 67–74.

Relini, G. (2000). Demersal trawl surveys in Italian Seas: a short review. *Actes de Colloques* IFREMER, 26: 76–93.

Relini, G., Bertrand, J., Zamboni, A. (eds.) (1999) Synthesis of the knowledge on bottom fishery resources in Central Mediterranean (Italy and Corsica). *Biol. Mar. Medit*., 6 (suppl. 1)

Ricchetti, G. (1980). Contributo alla conoscenza strutturale della Fossa Bradanica e delle Murge. *Bollettino della Società Geologica Italiana*, *99*(4), 421-430.

Romagnoli, G., Catalano, S., Rigano, A., Torrisi, S., Tortorici, G., Tortorici, L. (2008). Tettonica estensionale quaternaria del *Plateau* Ibleo. *Rend. online SGI, 1 (2008), Note Brevi, www.socgeol.it,* 148-152, 3 figg.

Ronchi, P., Lottaroli, F., and Ricchiuto, T. (2000). Sedimentary and diagenetic aspects of the Liassic Inici Fm. and its stratigraphic context (Sicily Channel, Italy). *Memorie della Società Geologica Italiana*, *55*, 261-269.

Ronco, G.P., Palombi, E., and Fossaluzza, S. (1990). The Vega oil field. A stratigraphic structural trap in the Iblean foreland, *Mem. Soc. Geol. It., 45,* 777-782.

Sagnotti, L. (1992). Paleomagnetic evidence for a Pleistocene counterclockwise rotation of the Sant'Arcangelo basin, southern Italy, *Geophysical Research Letters,* 19, No. 2, 135-138.

Sánchez, P., González, Á. F., Jereb, P., Laptikhovsky, V. V., Mangold, K. M., Nigmatullin, C. M., & Ragonese, S. (1998*). Illex coindetii*. - *digital.csic.es*

Scheepers, P.J.J., Langereis, C.G., (1993). Analysis of NRM directions from the Rossello Composite: implications for tectonic rotations of the Caltanissetta basin (Sicily). *Earth Planet. Sci. Lett*. 119, 243–258.

Schmincke, H. U., Behncke, B., Grasso, M., and Raffi, S. (1997). Evolution of the northwestern Iblean Mountains, Sicily: uplift, Plicocene/Pleistocene sea-level changes, paleoenvironment, and volcanism. *Geologische Rundschau*, *86*(3), 637-669.

Sorgente, R., Drago, A. F., & Ribotti, A. (2003). Seasonal variability in the Central Mediterranean Sea circulation. In *Annales Geophysicae* (Vol. 21, No. 1, pp. 299-322).

Sparnocchia, S., Gasparini, G. P., Astraldi, M., Borghini, M., & Pistek, P. (1999). Dynamics and mixing of the Eastern Mediterranean outflow in the Tyrrhenian basin. *Journal of Marine Systems*, *20*(1), 301-317.

Yellin-Dror, A., Grasso, M., Ben-Avraham, Z., and Tibor, G. (1997). The subsidence history of the northern Hyblean *plateau* margin, southeastern Sicily. *Tectonophysics*, *282*(1), 277-289.

Zappaterra, E. (1994). Source-rock distribution model of the Periadriatic region. *AAPG bulletin*, *78*(3), 333-354.

Zarcone, G., and Di Stefano, P. (2008). Mesozoic discontinuities in the Panormide Carbonate Platform: constraints on the palaeogeography of the central Mediterranean. *Rendiconti Online della Società Geologica Italiana*.

Siti internet

Gruppo Nazionale di Oceanografia Operativa – GNOO: gnoo.bo.ingv.it

Rete Mareografica Nazionale – RMN (ISPRA): www.mareografico.it; www.idromare.it

Rete Ondametrica Nazionale – RON: www.telemisura.it

International Whaling Commission: http://iwc.int

Aree IBA - LIPU: http://www.lipu.it/iba/.

Ministero dell'Ambiente: http://www.minambiente.it

Rete Natura 2000: http://natura2000.eea.europa.eu

ACCOBAMS http://www.accobams.org/

Regional Activity Center for Specially Protected Areas: http://www.rac-spa.org/

Istituno Nazionale di Geofisica e Vulcanologia: http://earthquake.bo.ingv.it/?&sitemap

http://digital.csic.es/bitstream/10261/25654/1/w9000e04.pdf

http://www.faoadriamed.org/

http://www.fao.org

http://firms.fao.org

http://www.marinespecies.org/